



Universität Karlsruhe (TH)  
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Projekt Nr. FE 70.0753 / 2004

## **Panelauswertung 2005**

**Datenaufbereitung, Plausibilisierung, erste Auswertungen zu den Erhebungen zur Alltagsmobilität 2004/06 sowie zu Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen 2005/07 für das Mobilitätspanel**

### **Zwischenbericht**

**Prof. Dr.- Ing. D. Zumkeller**

**Dr.- Ing. B. Chlond**

**Dipl.-Wi.-Ing. P. Ottmann**

**Dipl.- Ing. T. Kuhnimhof**

**Dipl.- Ing. M. Kagerbauer**

**Institut für Verkehrswesen**







**Inhaltsübersicht:**

<b>1</b>	<b>Einführung und Problemstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Datenqualität und Stichprobe 2005 .....</b>	<b>3</b>
2.1	Stichprobe 2005 – Ist- und Soll-Verteilung .....	4
2.2	Wiederholraten im Panel .....	7
2.2.1	Wiederholraten verschiedener Personen- / Haushaltsgruppen im Vergleich ...	10
2.2.2	Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich .....	12
2.3	Einfluss von Berichtsmüdigkeit auf die Datenqualität .....	13
2.3.1	Attrition innerhalb der Welle .....	13
2.3.2	Attrition zwischen den Wellen .....	14
2.4	Erhebungszeitraum .....	15
<b>3</b>	<b>Gewichtung der Paneldaten 2005 .....</b>	<b>17</b>
3.1	Abbildung der aktuellen Motorisierungsentwicklung in der Haushaltsgewichtung...	17
3.2	Gewichtung auf Haushaltsebene .....	19
3.3	Gewichtung auf Personenebene .....	21
3.4	Gewichtung auf Wegeebene .....	22
<b>4</b>	<b>Qualität und Plausibilisierung der Rohdaten .....</b>	<b>23</b>
4.1	Qualität der Rohdaten .....	23
4.2	Plausibilisierung .....	24
<b>5</b>	<b>Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten 2006 .....</b>	<b>27</b>
5.1	Einleitung .....	27
5.2	Plausibilisierung der Tankbuchdaten .....	27
5.3	Stichprobenszusammensetzung .....	29
5.3.1	Stichprobe und Gewichtung .....	29
5.3.2	Stichprobenanalyse nach Antriebsart .....	31



5.3.3	Zulassung und Nutzung der Fahrzeuge in der Stichprobe .....	33
5.4	Ergebnisse der Tankbucherhebung .....	34
5.4.1	Frühjahrsmonatsfahrleistung .....	34
5.4.2	Flottenverbrauch.....	38
5.4.3	Fahrleistungen und Verbrauch nach Antriebsart .....	41
5.4.4	Fahrleistung nach Zulassungsart.....	42
5.4.5	Durchschnittsverbrauch .....	43
5.5	Zusammenfassung .....	48
<b>6</b>	<b>Vorschläge zur Verbesserung des Erhebungsdesigns .....</b>	<b>54</b>
6.1	Erhebung der Alltagsmobilität.....	54
6.2	Tankbuch.....	55
<b>7</b>	<b>Ergebnisse aktueller Auswertungen des MOP .....</b>	<b>56</b>
7.1	Entwicklung des Mobilitätsverhalten in der Gruppe älterer Verkehrsteilnehmer .....	56
7.1.1	Mobilitätsverhalten von Rentnern: Ausgangslage .....	56
7.1.2	Clusteranalyse der Klasse „Rentner“ .....	59
7.1.3	Rentner im Längsschnitt.....	61
7.1.4	Fazit und Ausblick.....	62
7.2	Entwicklung des Modal Splits .....	63
7.3	Pendelweglängen und -verkehrsmittel .....	74
7.4	Anreicherung der MOP-Mikrodaten zur Ermittlung individueller Mobilitätskosten ...	79
7.4.1	Referenzdatensatz Einkommens- und Verbrauchstichprobe .....	79
7.4.2	Einzelfall-Imputation von Pkw-Kosten in den Tankbuchdaten .....	82
7.4.3	Neugewichtung der Fahrzeug-, Haushalts- und Personendatensätze .....	84
7.4.4	Ergebnisse zu Ausgaben für Pkw .....	85
7.4.4.1	Ausgaben pro Pkw und Monat .....	85
7.4.4.2	Ausgaben für Pkw pro Haushalt und Monat .....	89
7.4.5	Bestimmung plausibler Werte für Kosten der ÖV-Nutzung .....	91



---

7.4.6	Schlussfolgerungen .....	94
7.5	Bedeutung und Nutzung von Dienstwagen .....	96
<b>8</b>	<b>Deutsches Mobilitätspanel – Ergebniszusammenfassung und Ausblick..</b>	<b>104</b>
8.1	Verkehrsmittelverfügbarkeit und -nutzung .....	105
8.2	Mobilitätsnachfrage älterer Bürger .....	105
8.3	Arbeitswege .....	106
8.4	Strukturveränderungen der Pkw-Flotte.....	106
8.5	Ausblick .....	107
<b>9</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>109</b>
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>110</b>
10.1	Überprüfung der Normalverteilungsannahme individueller Differenzen von Mobilitätsverhaltenskenngößen im Längsschnitt zwischen zwei Jahren.....	110
10.2	T-Test der Differenzen zwischen den Jahren .....	112
10.3	Statistiken zur aktuellen Erhebungswelle .....	113



## Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Panelteilnahmewiederholraten 1997 – 2005 im Vergleich – Haushalte .....	8
Abbildung 2:	Panelteilnahmewiederholraten 1997 – 2005 im Vergleich – Personen.....	9
Abbildung 3:	Darstellung der Erhebungszeiträume 2004 nach Kohorten .....	16
Abbildung 4:	Pkw-Bestand in Deutschland seit 2002 nach Kraftstoffart .....	51
Abbildung 5:	Pkw-Bestand in Deutschland seit 2002 nach Alter .....	51
Abbildung 6:	Hubraumklassen des Pkw-Bestandes in Deutschland seit 2002.....	52
Abbildung 7	Frühjahrsmonatsfahrleistungen seit 2002 nach Antriebsarten und Auswertemethodik .....	52
Abbildung 8	Flotten- und Durchschnittsverbräuche seit 2002.....	53
Abbildung 9:	Entwicklung der durchschnittlichen Verkehrsleistung pro Tag bei Rentnern (Alle Verkehrsmittel, Pkw als Selbstfahrer) .....	58
Abbildung 10:	Entwicklung der Rentner-Cluster .....	61
Abbildung 11:	Pkw-Verfügbarkeit 1996-1998 und 2003-2005 (MOP).....	63
Abbildung 12:	Modal Split als Anteil des Verkehrsaufkommens – Alle Personen.....	64
Abbildung 13:	Modal Split als Anteil der Verkehrsleistung – Alle Personen .....	64
Abbildung 14:	Modal Split als Anteil Verkehrsaufkommen – Frauen bis unter 30 Jahre ...	65
Abbildung 15:	Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Frauen bis unter 30 Jahre .....	66
Abbildung 16:	Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Männer unter 30 Jahre.....	67
Abbildung 17:	Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Männer bis unter 30 Jahre.....	67
Abbildung 18:	Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Männer 30 bis unter 60 Jahre ..	69
Abbildung 19:	Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Männer 30 bis unter 60 Jahre.....	69
Abbildung 20:	Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Frauen 30 bis unter 60 Jahre ...	70
Abbildung 21:	Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Frauen 30 bis unter 60 Jahre .....	70
Abbildung 22:	Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Männer ab 60 Jahren .....	71
Abbildung 23:	Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Männer ab 60 Jahren .....	72
Abbildung 24:	Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Frauen ab 60 Jahren.....	72



---

Abbildung 25: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Frauen ab 60 Jahren .....	73
Abbildung 26: Durchschnittliche Länge der Arbeitswege .....	75
Abbildung 27: Kumulierte Verteilungsfunktion Länge der Arbeitswege .....	76
Abbildung 28: Pkw-Fixkosten durch Wertverlust, Verteilung in der Flotte .....	87
Abbildung 29: Pkw-Fixkosten durch Versicherung, Steuer, Reparaturen, Verteilung in der Flotte.....	88
Abbildung 30: Ausgaben für Kraftstoff pro Pkw, Verteilung in der Flotte .....	88
Abbildung 31: Gesamtausgaben pro Monat und Pkw, Verteilung in der Flotte.....	89
Abbildung 32: Verteilung der Pkw-Ausgaben pro Haushalt und Monat .....	91
Abbildung 33: Verteilung der individuellen Differenzen der Wege pro Tag zwischen zwei Jahren.....	110



## Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Haushalte nach Haushaltstyp und Pkw-Besitz im Panel; Gesamtstichprobe, Erstbericht und Sollwerte.....	4
Tabelle 2:	Haushalte nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz – Ist und Soll.....	5
Tabelle 3:	Repräsentierung von Personen im MOP nach Geschlecht, Alter und Gebietsstand .....	6
Tabelle 4:	Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Gebietsstand .....	10
Tabelle 5:	Wiederholraten auf Personenebene nach Status der Erwerbtätigkeit .....	10
Tabelle 6:	Wiederholraten auf Personenebene nach Altersgruppen.....	11
Tabelle 7:	Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Pkw-Ausstattung.....	11
Tabelle 8:	Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Größe des Haushalts.....	11
Tabelle 9:	Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich .....	12
Tabelle 10:	Attritionraten für Mobilitätskenngrößen im Vergleich .....	14
Tabelle 11:	Attritionraten zwischen den Wellen für Berichtskohorten.....	15
Tabelle 12:	Darstellung der Erhebungszeiträume 1994 – 2004.....	16
Tabelle 13:	Sollverteilung für die Ausstattung der Haushalte mit 0, 1 oder 2 Pkw nach Gebietsstand, Ortsgrößenklasse und Haushaltsgröße.....	19
Tabelle 14:	Gewichte und Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den alten Ländern 2005.....	20
Tabelle 15:	Gewichte und Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den neuen Ländern 2005.....	21
Tabelle 16:	Personengewichte nach Geschlecht, Alter und Gebietsstand .....	22
Tabelle 17:	Missing Values in wichtigen Variablen der Wege-Rohdaten.....	24
Tabelle 18:	Fallzahlen individueller Plausibilisierungen.....	24
Tabelle 19:	Durchgeführte Umcodierungen des Wegezwecks .....	26
Tabelle 20:	Plausibilisierungsstatistik (Fehler und Korrekturen in den empirischen Daten) .....	28
Tabelle 21:	Hubraum- und Alterskategorien .....	29



Tabelle 22:	Flottenzusammensetzung der in Deutschland zugelassenen Pkw nach Alter und Hubraum (Soll-Verteilung nach KBA-Statistik) .....	30
Tabelle 23:	Ist-Verteilung der Stichprobe nach Alter und Hubraum.....	30
Tabelle 24:	Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe nach Alter und Hubraum .....	31
Tabelle 25:	Personenkraftfahrzeuge nach Kraftstoffart in der Stichprobe .....	32
Tabelle 26:	Anteil Dieselfahrzeuge nach Jahr der Erstzulassungs- und Hubraumklasse (Randsummen und Eckwert ungewichtet).....	33
Tabelle 27:	Kraftfahrzeuge nach Zulassungs- und Nutzungsart in der Stichprobe 2006/34	
Tabelle 28:	Frühjahrsmonatsfahrleistung 2006.....	35
Tabelle 29:	Frühjahrsmonatsfahrleistung 2005.....	36
Tabelle 30:	Standardfehler der Frühjahrsmonatsfahrleistung 2006.....	36
Tabelle 31:	Zeitreihe der in der Tankbucherhebung gemessenen Frühjahrsmonatsfahrleistung seit 1997 .....	37
Tabelle 32:	Veränderungen der Frühjahrsmonatsfahrleistung 2006 – 2005 in den Hubraumklassen.....	37
Tabelle 33:	Veränderungen der Fahrleistung identischer Wiederholerfahrzeuge zwischen den Jahren 2006 und 2005.....	38
Tabelle 34:	Flottenverbrauch 2006 .....	39
Tabelle 35:	Flottenverbrauch 2005 .....	39
Tabelle 36:	Standardfehler im Flottenverbrauch 2006.....	40
Tabelle 37:	Jahresreihe der Eckwerte des Flottenverbrauchs .....	41
Tabelle 38:	Frühjahrsmonatsfahrleistung und Verbrauch nach Antriebsart für 2006.....	42
Tabelle 39:	Frühjahrsmonatsfahrleistung nach Zulassungsart 2006 .....	43
Tabelle 40:	Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2006 .....	45
Tabelle 41:	Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2005 .....	45
Tabelle 42:	Zeitreihe des fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauchs seit 2002	46
Tabelle 43:	Fahrleistungsgewichtete Durchschnittsverbräuche nach Antriebsart 2006	47
Tabelle 44:	Fahrleistungsgewichtete Durchschnittsverbräuche nach Antriebsart 2005	48



Tabelle 45:	Übersicht zu KBA-Zulassungstatistik und Tankbuchstatistik seit 2002 .....	50
Tabelle 46:	Änderung der Mobilitätskennziffer im Folgejahr bei Renteneintritt, Werte pro Tag .....	57
Tabelle 47:	Cluster der Rentner nach Mobilitätskennziffern (nur Wege unter 100km) ..	59
Tabelle 48:	Cluster der Rentner und Soziodemographie .....	60
Tabelle 49:	Stichprobengröße und Verteilungsparameter der Arbeitswege 1995-1998 und 2002-2005 .....	76
Tabelle 50:	Anteil der Verkehrsmittel am Aufkommen aller direkter Arbeitshin- und Rückwege 1995-1998 und 2002-2005 .....	77
Tabelle 51:	Verteilungsparameter direkter Arbeitswege mit dem Pkw [km].....	77
Tabelle 52:	Verteilungsparameter direkter Arbeitswege mit dem ÖV [km] .....	78
Tabelle 53:	Verteilungsparameter direkter Arbeitswege zu Fuß oder mit dem Rad [km]	78
Tabelle 54:	Ausgaben für Mobilität pro Monat und Haushalt. (In Spalte 1 und 2 wurden jeweils unterschiedliche Ausgabenpositionen berücksichtigt; Auswertebasis sind in beiden Fällen die EVS-Mikrodaten) .....	80
Tabelle 55:	Ausgaben für Pkw nach EVS (Auswertung der EVS-Mikrodaten) .....	82
Tabelle 56:	Ausgaben pro Pkw und Monat nach Ausgabenart (Datenbasis: angereicherte Tankbuchdaten).....	85
Tabelle 57:	Ausgaben pro Pkw und Monat nach Größe und Alter .....	86
Tabelle 58:	Ausgaben pro Pkw nach Alter und Ausgabenart .....	86
Tabelle 59:	Ausgaben für Pkw pro Haushalt nach Größe des Wohnorts .....	90
Tabelle 60:	Ausgaben für Pkw pro Haushalt nach Haushaltseinkommen .....	90
Tabelle 61:	Pkw-Bestand am 01.01.2006 nach Zulassungsart (Quelle: KBA).....	97
Tabelle 62:	Pkw-Neuzulassungen Januar - Juli 2006 nach Zulassungsart (Quelle: KBA) .....	97
Tabelle 63:	Dienstwagen in der Stichprobe der Tankbucherhebung 2002 – 2006 .....	98
Tabelle 64:	Dienstwagen in der Haushaltsdatei der Befragung zur Alltagsmobilität 1999 – 2005.....	98



Tabelle 65:	Zulassung Stichprobe Tankbucherhebung 2002 - 2006 nach Hubraum, Alter .....	99
Tabelle 66:	Zulassung in der MiD-Fahrzeugstichprobe nach Hubraum und Alter .....	100
Tabelle 67:	MiD-Fahrzeugstichprobe nach Erstbesitzer und Zulassung .....	100
Tabelle 68:	Frühjahrsmonatsfahrleistung in km nach Erhebungsjahr und Zulassung .	101
Tabelle 69:	Nutzung der Pkw in der Tankbucherhebung 2002 – 2006 nach Zulassungsart (gewichtet; Nutzung, wie in Tankbuch berichtet).....	101
Tabelle 70:	Nutzung der Pkw in der Haushaltsbefragung 1999 – 2005 nach Zulassungsart (gewichtet; Nutzung, wie in Haushaltsbogen berichtet) ..	101
Tabelle 71:	Wöchentliche Fahrleistung von Dienstwagen nach Zweck (berechnet nach Verknüpfung der Tankbuchdaten mit den berichteten Alltagsmobilitätsdaten; N=78).....	102
Tabelle 72:	Shapiro-Wilk-Statistiken für die Differenzen ausgewählter Mobilitätskennziffern zwischen zwei Jahren.....	111
Tabelle 73:	Stichprobenzusammensetzung Haushalte.....	113
Tabelle 74:	Stichprobenzusammensetzung Personen .....	114
Tabelle 75:	Vergleich Ist und Sollwerte Haushalte .....	115
Tabelle 76:	Vergleich Ist und Sollwerte Personen .....	116
Tabelle 77:	Führerscheinbesitz.....	117
Tabelle 78:	Pkw-Verfügbarkeit.....	118
Tabelle 79:	Verkehrsbeteiligung .....	119
Tabelle 80:	Wege pro Person und Tag .....	120
Tabelle 81:	Wege pro Person und Tag nach Zweck.....	121
Tabelle 82:	Wege pro Person und Tag nach Zweck.....	122
Tabelle 83:	Wege pro Person und Tag nach Zweck (Fahrer, Mitfahrer, Krad) .....	123
Tabelle 84:	Verkehrsleistung und Mobilitätszeiten.....	124
Tabelle 85:	Panelstatistik .....	125



## Abkürzungen:

BC	Bahncard
EVS	Einkommens- und Verbrauchsstichprobe des Statistischen Bundesamtes
IfV	Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (TH)
KBA	Kraftfahrbundesamt
KONTIV	Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten
LWR	Laufende Wirtschaftsrechnungen des statistischen Bundesamtes
MiD	Erhebung Mobilität in Deutschland, hier: 2002
MOP	Deutschen Mobilitätspanel
MZ	Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes
Pkw	Personenkraftwagen



## 1 Einführung und Problemstellung

Verkehrspolitik und Verkehrsplanung benötigen ständig aktuelle Informationen über das Verkehrsgeschehen und das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung. Nur auf der Grundlage verlässlicher Daten kann die Verkehrsinfrastruktur so gestaltet werden, dass sie den Bedürfnissen der Menschen entspricht. Daher führt das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung verschiedene Erhebungsprojekte durch, in welchen entsprechende Daten gesammelt und aufbereitet werden. Im Deutschen Mobilitätspanel (MOP) werden seit 1994 tagebuchgestützte Befragungen in Form eines Rotationspanels durchgeführt. Der vorliegende Zwischenbericht beschreibt Methodik und Ergebnisse der Erhebungen zur Alltagsmobilität im Herbst 2005 sowie der Tankbuchehebung im Frühjahr 2006. Zusätzlich werden Analysen zu aktuellen Fragestellungen anhand der Paneldaten vorgestellt.

Voraussetzung für eine verlässliche Datenbasis und eine valide Auswertung sind Kontinuität in Design und Durchführung der Erhebung, daher haben Änderungen im Vergleich zum Vorjahr nur stattgefunden, wo dies erforderlich wurde – hierauf wird im Bericht jeweils eingegangen. Auch die Gliederung dieses Zwischenberichts lehnt sich im wesentlichen an seinen Vorgänger 2004 an.

Die gerade für eine Panelerhebung wesentliche Kontinuität kommt auch bei der Zusammenarbeit der Projektpartner zum Ausdruck: Das Institut für Verkehrswesen betreut das Mobilitätspanel seit 1994, mit den Firmen infas und tns infratest machten dieselben Erhebungsinstitute die Feldarbeit wie im Vorjahr. Infas hatte die Teilnehmer der Kohorte 2003 angeworben und betreute diese Kohorte weiterhin, die bei der Tankbuchehebung im Frühjahr 2006 letztmalig an der Erhebung teilnahm. Die nachfolgenden Kohorten (2004, 2005) wurden von TNS infratest neuangeworben und werden von dort aus weiterhin betreut.

Der Zwischenbericht ist wie folgt gegliedert: Im zweiten Kapitel werden die Ergebnisse der Analysen zur Datenqualität 2005 dargestellt und Schiefen in der Stichprobe werden diskutiert. Einige dieser Schiefen können durch Gewichtungen ausgeglichen werden, worauf Kapitel drei eingeht. Datenfehler dagegen können teilweise durch Plausibilisierung behoben werden, hiermit beschäftigt sich Kapitel vier. Das fünfte Kapitel beinhaltet Auswertung und Ergebnisse der Tankbuchehebung vom Frühjahr 2006. Im sechsten Kapitel werden Änderungen am Erhebungs-Design diskutiert.

Zentrale Aufgabe der Forschung sind jedoch nicht nur methodische Fragen und wiederkehrende Auswertungen, sondern auch darüber hinausführende Analysen. Mit einem von der



Methodik seit nunmehr 12 Jahren fast unverändertem Design deckt das MOP mittlerweile eine Zeitspanne ab, in welcher bereits längerfristige Entwicklungen abgelesen werden können, ferner erreicht der gesamte Datensatz inzwischen einen Umfang, in dem auch seltene Ereignisse beobachtet und analysiert werden können. Kapitel sieben behandelt verschiedene inhaltliche Fragestellungen, die auf die Paneldaten aufbauen.

Kapitel acht enthält eine kurze Zusammenfassung mit Ausblick. Im Anhang befinden sich wie jedes Jahr ausführliche Zeitreihen zu Mobilitätskennziffern und Stichprobe.



## 2 Datenqualität und Stichprobe 2005

Generell kann die Qualität der Daten im Jahr 2005 als gut bezeichnet werden. Als Gründe sind hier einerseits die Erfahrungen der Erhebungsinstitute und andererseits die eingespielte Kooperation zwischen den Erhebungsinstituten und dem IfV zu nennen. Dadurch hatten bereits die Erhebungsrohdaten eine gute Qualität, was sich günstig auf die Plausibilisierung auswirkte. Auf Details zu Schiefen in der Stichprobe wird in den folgenden Unterabschnitten detailliert eingegangen.

Im Jahr 2005 besteht die Panelstichprobe aus insgesamt 968 Haushalten. Im Jahr 2003 waren 1104 Haushalte und im Jahr 2004 1033 Haushalte im Panel enthalten. Der Grund dafür, dass die Panelstichprobe leicht rückläufig ist, liegt darin, dass im Jahr 2003 mit 459 Haushalten vergleichsweise viele Haushalte neu in die Stichprobe gelangt waren. Damit fiel die Stichprobe 2003 und 2004 verhältnismäßig groß aus. Die Haushalte in der aktuellen Panelstichprobe verteilen sich wie folgt auf die Kohorten:

- Kohorte 2003 → 260 Haushalte
- Kohorte 2004 → 323 Haushalte
- Kohorte 2005 → 385 Haushalte

Somit liegt die von tns infratest neu angeworbene Kohorte geringfügig über der Zielvorgabe von ca. 350 neuen Haushalten. In Hinblick auf die Gesamtstichprobengröße von knapp 1.000 Haushalten liegt sie aber in der richtigen Größenordnung und trägt zu einem langfristig stabilen Verhältnis von Erst-, Zweit- und Drittberichtern bei. Hier wird in Anbetracht der Wiederholraten von etwa 70% ein Verhältnis von ca. 45% zu 32% zu 23% der Stichprobe angestrebt.

Auf Personenebene ergibt sich ein ähnliches Bild:

- Kohorte 2003 → 465 Personen
- Kohorte 2004 → 564 Personen
- Kohorte 2005 → 698 Personen

In der Summe ist die Stichprobengröße von 1.838 Personen (2004) auf 1.727 Personen (2005) gesunken.



## 2.1 Stichprobe 2005 – Ist- und Soll-Verteilung

Die Repräsentativität der ungewichteten Stichprobe ist ein wichtiges Kriterium für die Qualität von Erhebungsdaten. In Tabelle 1 bis Tabelle 3 sind wichtige Verteilungen in der Stichprobe der Erhebung (Ist-Verteilung) den entsprechenden Soll-Verteilungen für die Grundgesamtheit gegenübergestellt. Besonders wichtig ist dabei die Verteilung der privaten Pkw-Ausstattung, für die jedoch zunächst keine amtliche Statistik vorliegt. Deshalb mussten zur Erstellung der aktuellen Sollverteilung verschiedene Quellen (EVS, Mikrozensus, MiD, LWR)<sup>1</sup> geeignet zusammengeführt werden. Weil die Pkw-Ausstattung in den letzten Jahren in einigen Segmenten Stagnationstendenzen gezeigt hat, musste hier das bestehende Modell modifiziert werden. Nähere Erläuterungen hierzu und zur aktuellen Entwicklung der Motorisierung in Deutschland finden sich in Abschnitt 3.1 des Berichtes.

<b>Haushaltstyp</b>	<b>HH ohne Pkw [%]</b>		<b>HH mit Pkw [%]</b>		<b>Zeilensumme [%]</b>		<b>SOLL [%]</b>
	<b>Gesamt-panel</b>	<b>Erst-berichter</b>	<b>Gesamt-panel</b>	<b>Erst-berichter</b>	<b>Gesamt-panel</b>	<b>Erst-berichter</b>	
<i>Kleinhaushalt mit Berufstätigen (1-2 Personen)</i>	6,5	8,0	33,9	32,6	40,4	40,6	33
<i>Kleinhaushalt ohne Berufstätige (1-2 Personen, Rentner)</i>	10,2	10,1	21,1	20,2	31,3	30,2	35
<i>Haushalt mit Kindern unter 18 Jahren</i>	0,3	0,3	19,8	19,9	20,1	20,2	25
<i>Haushalt ohne Kinder, 3 und mehr Erwachsene</i>	0,4	0,8	7,7	8,2	8,2	9,0	7
<i>Spaltensumme</i>	17,5	19,1	82,5	80,9	100,0	100,0	100
<b>Soll-Werte</b>	<b>21,0</b>		<b>79,0</b>		<b>100,0</b>		

**Tabelle 1: Haushalte nach Haushaltstyp und Pkw-Besitz im Panel; Gesamtstichprobe, Erstbericht und Sollwerte**

Tabelle 1 stellt die Verteilung nach Haushaltstyp und Pkw-Besitz für die gesamte Panelstichprobe und die Erstberichter den Soll-Werten für die Zeilen bzw. Spaltensummen ge-

<sup>1</sup> EVS: Einkommens- und Verbrauchsstichprobe des Statistischen Bundesamtes ([www.destatis.de](http://www.destatis.de)), MiD: Erhebung Mobilität in Deutschland 2002 ([www.kontiv2002.de](http://www.kontiv2002.de)), LWR: Laufende Wirtschaftsrechnungen des statistischen Bundesamtes ([www.destatis.de](http://www.destatis.de))



genüber. Nach den Variablen Haushaltstyp und Pkw-Besitz wird bei der Anwerbung für das Panel eine Schichtung der Stichprobe vorgenommen. Tabelle 1 stellt dar, wie durch Schichtung wesentliche Stichprobenschiefen ausgeglichen werden können. Im Großen und Ganzen ist zu konstatieren, dass dies, wie in der Vergangenheit auch, 2005 zufriedenstellend gelungen ist, auch wenn einzelne, aus den Vorjahren bekannte Schiefen und spezielle Selektivitätseffekte weiter bestehen (zu wenig Haushalte ohne Pkw, leichte Überrepräsentierung von Kleinhaushalten mit Berufstätigen).

<b>Haushalte nach Gebietsstand, Haushaltsgröße und Pkw-Besitz</b>		<b>Pkw-Besitz</b>	<b>Anzahl Haushalte</b>	<b>Ist [%]</b>	<b>Ist [%] Gesamt</b>	<b>Soll [%]</b>	<b>Soll [%] Gesamt</b>
<i>Alte Länder</i>	<i>1-Personenhaushalte</i>	Ohne Pkw	83	11,7	32,5	15,7	37,4
		Mit Pkw	148	20,8		21,6	
	<i>2-Personenhaushalte</i>	Ohne Pkw	23	3,2	33,6	3,6	34,1
		Mit Pkw	216	30,4		30,5	
	<i>3- und Mehrpersonenhaushalte</i>	Ohne Pkw	4	0,6	33,9	0,6	28,5
		Mit Pkw	237	33,3		27,9	
<i>Neue Länder</i>	<i>1-Personenhaushalte</i>	Ohne Pkw	44	17,1	34,6	17,6	34,9
		Mit Pkw	45	17,5		17,3	
	<i>2-Personenhaushalte</i>	Ohne Pkw	12	4,7	41,3	4,8	38,6
		Mit Pkw	94	36,6		33,8	
	<i>3- und Mehrpersonenhaushalte</i>	Ohne Pkw	3	1,2	24,1	1,2	26,5
		Mit Pkw	59	23,0		25,3	

**Tabelle 2: Haushalte nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz – Ist und Soll**

Die übrigen in Tabelle 2 und Tabelle 3 aufgeführten Gegenüberstellungen dokumentieren Schiefen der Stichprobe, die den Erfahrungen der Vergangenheit entsprechen (siehe frühere Panelberichte [1,2,3] sowie Selektivitätsuntersuchung [4]) und folgendermaßen zusammengefasst werden können:



- Einpersonenhaushalte sind leicht unterrepräsentiert.
- Haushalte ohne Pkw sind leicht unterrepräsentiert.
- Personen über 70, und hier insbesondere Frauen, sind unterrepräsentiert.
- Junge Erwachsene sind unterrepräsentiert.
- Personen mittleren Alters sind gut bis leicht überrepräsentiert.

<b>Personen nach Gebietsstand, Alter und Geschlecht</b>		<b>Männer Ist [%]</b>	<b>Männer Soll [%]</b>	<b>Frauen Ist [%]</b>	<b>Frauen Soll [%]</b>
<b>Alte Länder</b>	10 bis 17 Jahre	4,95	4,89	4,72	4,67
	18 bis 25 Jahre	4,64	4,69	3,79	4,54
	26 bis 35 Jahre	4,80	6,26	6,19	6,17
	36 bis 50 Jahre	13,62	12,36	17,34	12,12
	51 bis 59 Jahre	7,82	6,82	8,20	6,89
	60 bis 69 Jahre	8,05	7,20	7,97	6,96
	70 und älter	3,64	6,01	4,26	10,42
<b>Neue Länder</b>	10 bis 17 Jahre	1,84	4,53	2,53	4,25
	18 bis 25 Jahre	5,29	5,97	3,91	5,28
	26 bis 35 Jahre	4,37	6,17	6,67	5,46
	36 bis 50 Jahre	10,57	12,29	12,87	11,82
	51 bis 59 Jahre	7,36	6,94	10,34	6,95
	60 bis 69 Jahre	10,34	7,75	14,02	8,20
	70 und älter	5,29	5,10	4,60	9,31
		Im Panel unterrepräsentiert (Differenz > 2%)			
		Im Panel angemessen repräsentiert			
		Im Panel überrepräsentiert (Differenz > 2%)			

**Tabelle 3: Repräsentierung von Personen im MOP nach Geschlecht, Alter und Gebietsstand<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> In der Tabelle betrachtet sind jeweils die Ist- und die Soll-Bevölkerung Ost sowie West. Im Westen ergeben die Ist-Bevölkerung Männer und Frauen zusammen 100%, ebenso ergeben die Soll-Bevölkerung Männer und Frauen zusammen im Westen 100%. Dieselben Randbedingungen gelten für die Neuen Länder.



## 2.2 Wiederholraten im Panel

Ein wichtiges Qualitätskriterium für eine Panelerhebung ist die Wiederholrate, d.h. der Anteil der Haushalte, die auch im zweiten bzw. dritten Erhebungsjahr an der Erhebung teilnehmen. In Abbildung 1 und Abbildung 2 sind die Wiederholraten für Haushalte und Personen getrennt nach Kohorten seit 1997 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Wiederholraten im Jahr 2005 nicht aus dem langjährigen Rahmen fallen und auch die von Infas betreute Kohorte (2003) insgesamt kein deutlich von den Erfahrungen der Vergangenheit abweichendes Wiederholverhalten zeigt. Während die Wiederholrate vom ersten auf das zweite Jahr bei der Kohorte 2003 eher niedrig ausgefallen ist, liegt sie in diesem Jahr mit rund 80% auf Haushalts- und Personenebene auf einem guten Wert.



Jahr Kohorte	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005			
1995	99	85,3										
1996	423	75,1	316	74,7								
1997	241	100,0	169	70,1	132	78,1						
1998		244	100,0	202	82,7	148	73,3					
1999			670	100,0	427	63,7	356	83,4				
2000				257	100,0	197	76,7	150	76,1			
2001					565	100,0	437	77,3	332	76,0		
2002						395	100,0	280	70,9	228	81,4	
2003							459	100,0	327	71,2	260	79,5
2004								419	100,0	331	79,0	
2005										377	100,0	
Jahres-N	764	746	1013	837	1122	982	1104	1033	968			

	Erstberichter
	Zweitberichter
	Drittberichter

Differenzen zwischen der Summe der Wiederholerkohorten und der Gesamtstichprobe eines Jahres ergeben sich dadurch, dass einzelne Haushalte in einzelnen Jahren nicht an der Erhebung teilnehmen, jedoch später wieder in die Erhebung einsteigen. Diese Haushalte werden in der Wiederholerstatistik nicht erfasst.

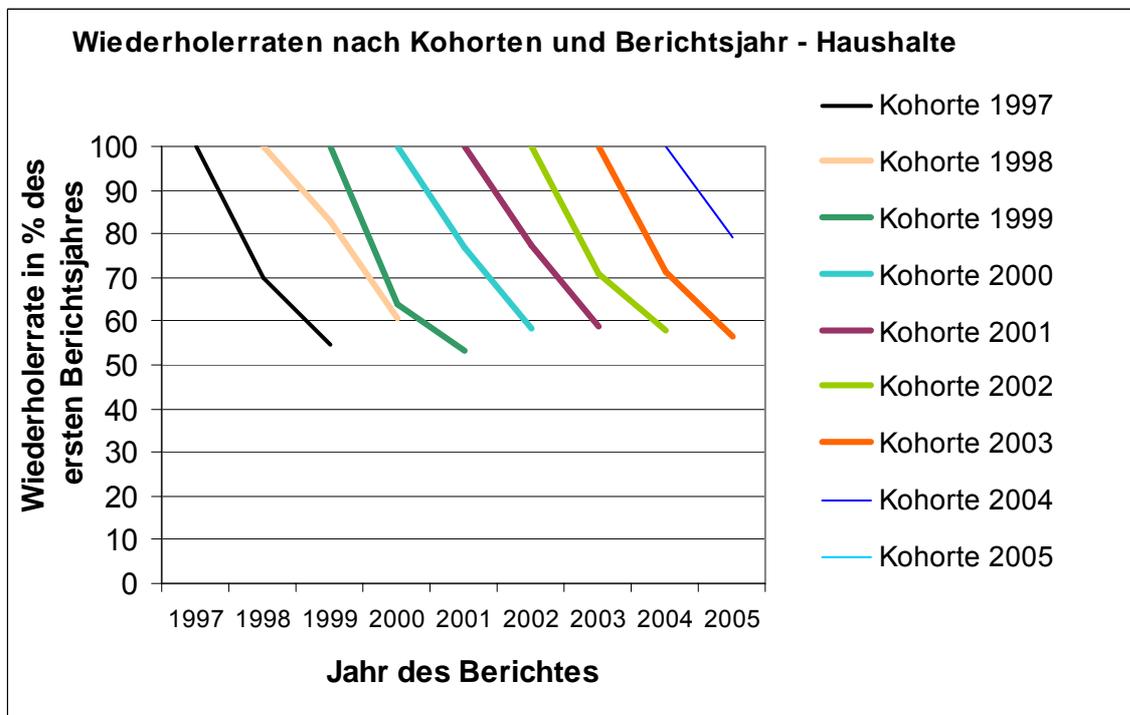


Abbildung 1: Panelteilnahmewiederholraten 1997 – 2005 im Vergleich – Haushalte



Jahr Kohorte	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005			
1995	146	74,9										
1996	846	74,1	633	74,8								
1997	513	100,0	346	67,4	275	79,5						
1998		503	100,0	394	78,3	275	69,8					
1999			1189	100,0	735	61,8	582	79,2				
2000				562	100,0	405	71,9	309	76,3			
2001					970	100,0	764	78,8	587	76,8		
2002						696	100,0	488	70,1	387	79,3	
2003							856	100,0	599	70,0	481	80,0
2004								748	100,0	575	76,9	
2005										671	100,0	
Jahres-	1521	1500	1887	1618	2009	1769	1997	1734	1727			

	Erstberichter
	Zweitberichter
	Drittberichter

Differenzen zwischen der Summe der Wiederholerkohorten und der Gesamtstichprobe eines Jahres ergeben sich dadurch, dass einzelne Personen in einzelnen Jahren nicht an der Erhebung teilnehmen, jedoch später wieder in die Erhebung einsteigen. Diese Personen werden in der Wiederholstatistik nicht erfasst.

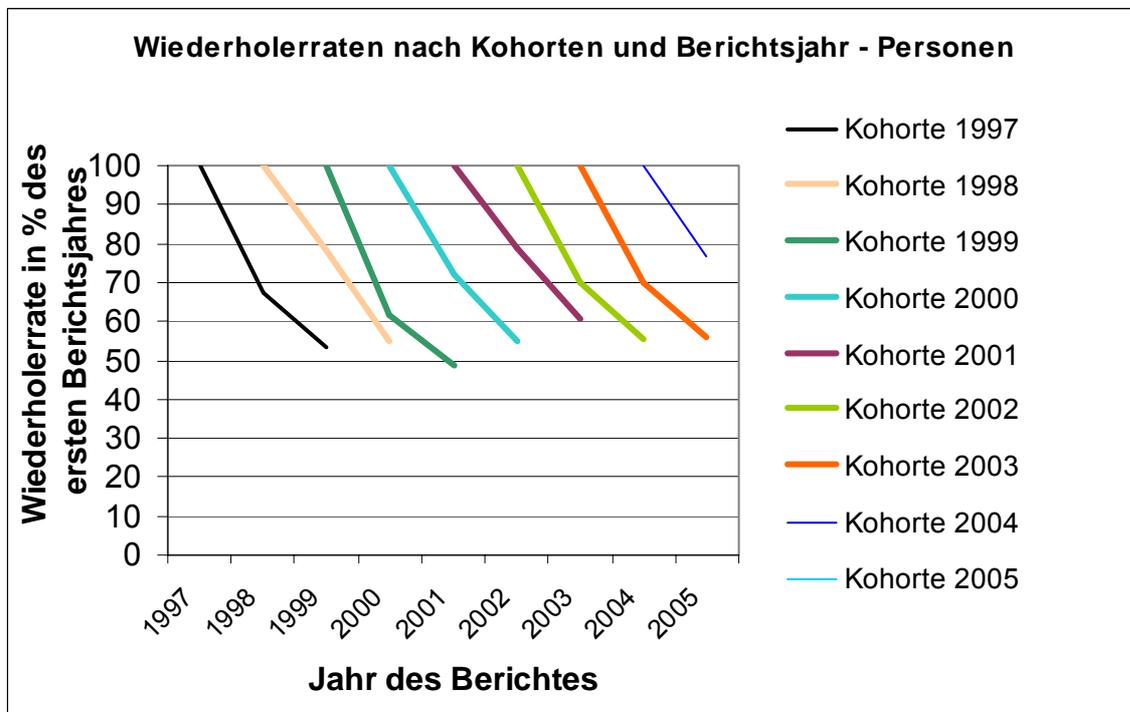


Abbildung 2: Panelteilnahmewiederholraten 1997 – 2005 im Vergleich – Personen



### 2.2.1 Wiederholraten verschiedener Personen- / Haushaltsgruppen im Vergleich

In Tabelle 4 bis Tabelle 8 sind die Wiederholraten nach verschiedenen Haushalts- und Personeneigenschaften getrennt zusammengestellt. Teilweise können hier Änderungen zum Vorjahr konstatiert werden. Die Befunde können wie folgt zusammengefasst werden:

- Erstmalig liegen die Wiederholraten in den neuen Bundesländern höher als in den alten Bundesländern
- Rentner und Teilzeitbeschäftigte weisen eher eine höhere Wiederholrate auf.
- Junge Erwachsene weisen besonders geringe Wiederholraten auf (dies korreliert mit der geringen Wiederholrate von Personen in Ausbildung).
- Die Wiederholrate ist in der aktuellen Welle über alle Haushaltsgrößen relativ ähnlich. Bei den Dreipersonenhaushalten liegt sie niedriger, dabei ist jedoch auch die niedrige Fallzahl zu beachten.
- Im Gegensatz zum Vorjahr weisen Haushalte mit Pkw eine höhere Wiederholrate auf als Haushalte ohne Pkw.

<b>Wiederholraten nach Gebietsstand</b>	<b>2000 → 2001</b>	<b>2001 → 2002</b>	<b>2002 → 2003</b>	<b>2003 → 2004</b>	<b>2004 → 2005</b>
<b>Alte Länder</b>	81,8%	79,2%	74,3%	76,3%	77,7
<b>Neue Länder</b>	76,6%	76,4%	70,9%	73,2%	80,5

**Tabelle 4: Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Gebietsstand**

<b>Wiederholraten nach Erwerbstätigkeit</b>		<b>Berichtswiederholer</b>	<b>Aussteiger zwischen den Jahren</b>	<b>Summe</b>
<i>voll berufstätig</i>	<i>N</i> <i>Zeilen-%</i>	349 76,03	110 23,97	459
<i>teilzeitbeschäftigt</i>	<i>N</i> <i>Zeilen-%</i>	143 79,89	36 20,11	179
<i>Hausfrau, arbeitslos</i>	<i>N</i> <i>Zeilen-%</i>	121 73,78	43 26,22	164
<i>in Ausbildung</i>	<i>N</i> <i>Zeilen-%</i>	153 72,17	59 27,83	212
<i>in Rente</i>	<i>N</i> <i>Zeilen-%</i>	243 77,14	72 22,86	315
<i>Summe</i>		1009	320	1329

**Tabelle 5: Wiederholraten auf Personenebene nach Status der Erwerbstätigkeit**



<i>Wiederholraten nach Alter</i>		<i>Berichts- wiederholer</i>	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	<i>Summe</i>
10 bis 17 Jahre	N Zeilen-%	90 72,58	34 27,42	124
18 bis 25 Jahre	N Zeilen-%	75 75,76	24 24,24	99
26 bis 35 Jahre	N Zeilen-%	116 71,17	47 28,83	163
36 bis 50 Jahre	N Zeilen-%	294 76,56	90 23,44	384
51 bis 59 Jahre	N Zeilen-%	179 76,82	54 23,18	233
60 bis 69 Jahre	N Zeilen-%	192 77,11	57 22,89	249
70 und älter	N Zeilen-%	73 76,84	22 23,16	95
<i>Summe</i>		1019	328	1347

**Tabelle 6: Wiederholraten auf Personenebene nach Altersgruppen**

<i>Wiederholraten nach Pkw- Ausstattung</i>		<i>Berichtswiederholer</i>	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	<i>Summe</i>
0 Pkw im Haushalt	N Zeilen-%	92 74,80	31 25,20	123
1 Pkw im Haushalt	N Zeilen-%	298 78,63	81 21,37	379
2+ Pkw im Haus- halt	N Zeilen-%	193 79,10	51 20,90	244
<i>Summe</i>		583	163	746

**Tabelle 7: Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Pkw-Ausstattung**

<i>Wiederholraten nach Haushaltsgröße</i>		<i>Berichtswiederholer</i>	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	<i>Summe</i>
1 Person	N Zeilen-%	183 78,21	51 21,79	234
2 Personen	N Zeilen-%	218 80,74	52 19,26	270
3 Personen	N Zeilen-%	85 71,43	34 28,57	119
4 Personen	N Zeilen-%	75 78,95	20 21,05	95
5+ Personen	N Zeilen-%	22 78,57	6 21,43	28
<i>Summe</i>		583	163	746

**Tabelle 8: Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Größe des Haushalts**



### 2.2.2 Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich

Im Panelbericht 2003 [2] war festgehalten worden, dass im Jahresübergang 2002 – 2003 erstmals signifikant selektiv solche Personen den Bericht wiederholten, die in der Tendenz niedrige Mobilitätskennziffern aufwiesen – dies konnte insbesondere auf die Kohorte 2002 zurückgeführt werden. In der Erhebung 2004 konnten dagegen keine signifikanten Unterschiede zwischen Wiederholern und Aussteigern festgestellt werden. [1]. In der aktuellen Erhebung ist die Kohorte 2002 ausgeschieden, betrachtet man nun die Mobilitätskennziffern getrennt für Berichtsabbrecher und Wiederholer, so tritt lediglich bei einer Variablen ein leicht signifikanter Unterschied auf ( $\alpha = 10\%$ ): Wiederholer machen im Schnitt 0,17 Wege pro Tag mehr.

Da tendenziell eher Rentner und Teilzeitbeschäftigte wiederholt haben (siehe Tabelle 5) und bei diesen Gruppen die Mobilität eher aus vielen kurzen Wegen besteht, erscheint dieser Befund sinnvoll. Bei der hier vorliegenden schwachen Abweichung einer einzigen Variablen bei nur grenzwertiger Signifikanz kann im Gegensatz zum Vorjahr jedoch postuliert werden, dass hier kaum Abbrucheffekte vorliegen und diese nicht wie im Vorjahr korrigiert werden müssen.

<i>Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern 2004 → 2005 im Vergleich</i>		<i>N</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Pr &gt;  t </i>
<i>Verkehrsbeteiligung [%]</i>	<i>Berichtswiederholer</i>	1019	91,5	0,14
	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	328	90,0	
<i>Anzahl Wege pro Tag [-]</i>	<i>Berichtswiederholer</i>	1019	3,51	0,07
	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	328	3,34	
<i>Verkehrsleistung pro Tag [km]</i>	<i>Berichtswiederholer</i>	1019	39,3	0,63
	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	328	40,6	
<i>Reisezeit pro Tag [Min]</i>	<i>Berichtswiederholer</i>	1019	78	0,87
	<i>Aussteiger zwischen den Jahren</i>	328	79	

**Tabelle 9: Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich**



## 2.3 Einfluss von Berichtsmüdigkeit auf die Datenqualität

### 2.3.1 Attrition innerhalb der Welle

Zur Analyse von Attrition-Effekten innerhalb einer Welle wird jährlich die sogenannte Attrition-Rate bestimmt. Diese berechnet sich wie folgt:

- Die Mobilität der Probanden wird einzeln für jeden der sieben Berichtstage bestimmt.
- Anschließend wird der Mittelwert der zu untersuchenden Mobilitätskennziffern für den jeweils ersten, zweiten, dritten usw. Berichtstag aller Probanden bestimmt. Dabei ist derart zu gewichten, dass der erste Berichtstag mit gleicher Wahrscheinlichkeit auf jeden Wochentag fällt.
- Anschließend wird eine lineare Regression gerechnet, in welcher die jeweilige Mobilitätskennziffer erklärt werden soll durch die Zahl der Tage, die bereits berichtet wurden. Im Idealfall ergibt sich hier als Achsenabschnitt die gesuchte Mobilitätskennziffer, während die Steigung 0 ist. Mit anderen Worten: Die Mobilitätskennziffer hängt dann nicht davon ab, ob die Probanden am ersten Tag berichten, oder ob sie vorher bereits einige Tage berichtet haben und vielleicht berichtsüde sind.
- Die in der Vergangenheit ausgewiesene Attritionrate berechnet sich dann als Quotient aus Steigung und Achsenabschnitt; dieser Wert wurde in Prozent angegeben. Zur besseren Interpretation sind hier Achsenabschnitt und Steigung, jeweils mit Signifikanz, einzeln aufgeführt

Hierbei sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Achsenabschnitte können auch ohne Attrition-Effekte leicht vom ausgewiesenen Wert der Panel-Statistiken abweichen, u.a. weil für die Attrition-Analyse nicht soziodemographisch gewichtet wird.
- Die Signifikanz der Zahl der Berichtstage kann in der Regression durch einen t-Test des Steigungsparameters bestimmt werden<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Die Nullhypothese lautet hier, dass der Steigungsparameter von 0 verschieden ist. Weil es nur eine erklärende Variable in der Regression gibt, kann alternativ auch ein F-Test auf die gesamte Regression gerechnet werden. Beide Verfahren liefern dasselbe Ergebnis



Während in vergangenen Jahrgängen häufig Attritioneffekte auftraten, sind diesmal keine signifikanten Auswirkungen durch Berichtsmüdigkeit festzustellen. Im Gegensatz zum Vorjahr wird daher auf eine Attrition-Gewichtung auf Wegeebebene verzichtet.

<b>Kennziffer in Tageswerten</b>	<b>Achsenabschnitt (p-Wert)</b>	<b>Steigung (p-Wert)</b>	<b>Bewertung</b>
<b>Verkehrsbeteiligung</b>	0,907 ( $<,0001$ )	0,002 (0,3387)	Nicht signifikant
<b>Wegezahl</b>	3,46 ( $<,0001$ )	0,006 (0,7458)	Nicht signifikant
<b>Entfernung</b>	39,88 ( $<,0001$ )	0,794 (0,1915)	Nicht signifikant
<b>Mobilitätszeit</b>	80,88 ( $<,0001$ )	0,979 (0,1592)	Nicht signifikant

**Tabelle 10: Attritionraten für Mobilitätskenngrößen im Vergleich**

### 2.3.2 Attrition zwischen den Wellen

Attrition zwischen den Wellen tritt auf, wenn Panelberichter bei der wiederholten Teilnahme weniger genau berichten als im ersten Jahr ihrer Teilnahme. Dieser Effekt konnte seit 1999 – nicht zuletzt als Ergebnis von Designverbesserungen - nicht mehr signifikant nachgewiesen werden. Dies gilt auch für 2005, weshalb auch keine Korrekturen durch Gewichtung in dieser Hinsicht notwendig sind.



<i>Berichtsjahre:<sup>1)</sup> 1. Bericht → 2. Bericht → 3. Bericht</i>	<i>Stich- probe</i>	<i>Berichtete Wegezahl pro Woche im Erstbericht</i>	<i>Berichtete Wegezahl pro Woche im Zweitbe- richt, Signifikanz<sup>2)</sup></i>	<i>berichtete Wegezahl pro Woche im Drittbe- richt, Signifikanz<sup>2)</sup></i>	
(1994 → 1995 → 1996)	149	(25,3)	(22,8, signifikant)	(25,0, signifikant)	
(1995 → 1996 → 1997)	166	(23,4)	(23,0, nicht signifikant)	(23,2, nicht signifikant)	
1996 → 1997 → 1998	598	26,1	24,9, signifikant	24,5, nicht signifikant	
1997 → 1998 → 1999	275	26,6	25,0, signifikant	26,7, signifikant	
1998 → 1999 → 2000	277	24,1	24,3, nicht signifikant	23,4, nicht signifikant	
1999 → 2000	ABL	360	25,9	24,9 signifikant	25,0 nicht signifikant
→ 2001		NBL	222	23,6	23,7 nicht signifikant
2000 → 2001	ABL	220	25,5	25,8 nicht signifikant	25,2 nicht signifikant
→ 2002		NBL	77	22,8	23,4 nicht signifikant
2001 → 2002	ABL	435	25,8	25,6 nicht signifikant	25,6 nicht signifikant
→ 2003		NBL	99	22,7	23,2 nicht signifikant
2002 → 2003 → 2004	370	24,0	24,3 nicht signifikant	24,3 nicht signifikant	
2003 → 2004 → 2005	455	25,1	24,4 nicht signifikant	25,0 nicht signifikant	
2004 → 2005	551	24,6	24,7 nicht signifikant		

<sup>1)</sup> Aufgrund der gestiegenen Stichprobe und Verbesserung bei der Anwerbung von Teilnehmern sind die Jahre 1994 und 1995 nur bedingt mit den Erhebungen ab 1996 vergleichbar.

<sup>2)</sup> Signifikanz der Veränderung gegenüber dem Vorjahr auf 5%igem Signifikanzniveau.

**Tabelle 11: Attritionraten zwischen den Wellen für Berichtskohorten**

## 2.4 Erhebungszeitraum

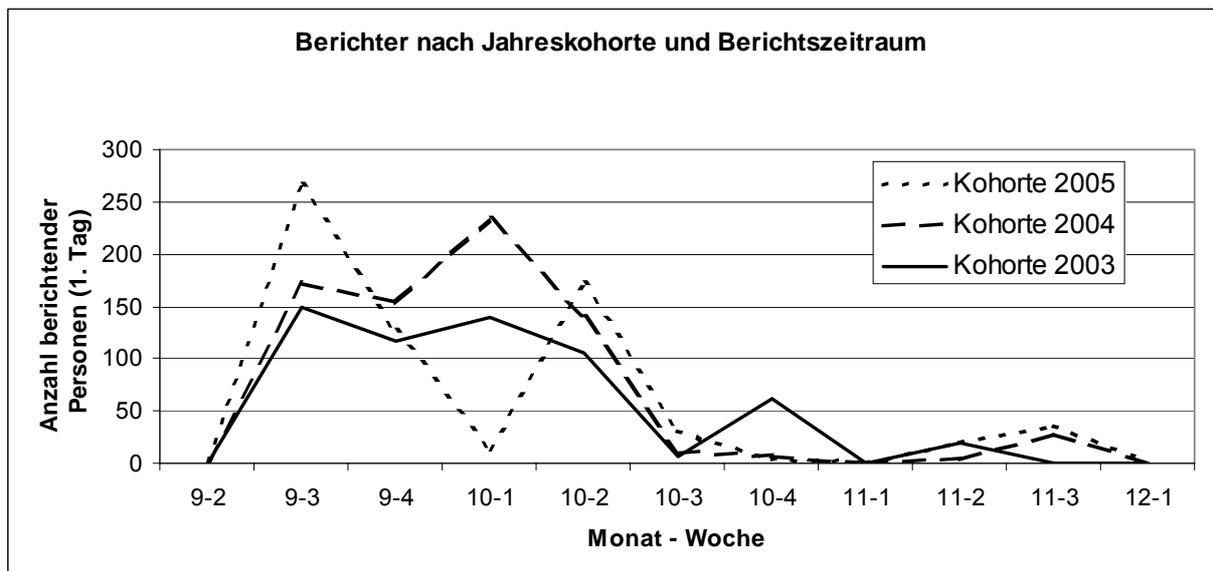
Tabelle 12 stellt die Jahreszeiträume dar, in denen die Feldarbeit des MOP seit 1994 durchgeführt wurde. Der Erhebungszeitraum des Jahres 2005 ordnet sich gut in die Erhebungszeiträume der Vergangenheit ein. Darunter zeigt Abbildung 3, wie sich die erhobenen Personen in Abhängigkeit ihrer Kohorte über den Erhebungszeitraum verteilen. Die relativ hohe Personenanzahl, die in der ersten Oktoberwoche berichtete, ist deshalb unkritisch, da der Feiertag auf ein Montag fiel und deshalb Störungen „normalen“ Verhaltens nur bei wenigen Personen zu konstatieren sind.



Erhebungsjahr	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar
1994						
1995						
1996						
1997						
1998						
1999						
2000						
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						

Legende:  Kalenderwoche mit Mobilitätserhebung

**Tabelle 12: Darstellung der Erhebungszeiträume 1994 – 2004**



**Abbildung 3: Darstellung der Erhebungszeiträume 2004 nach Kohorten**



### 3 Gewichtung der Paneldaten 2005

Die Daten des MOP werden auf Haushalts-, Personen- und Weegebene gewichtet, um Stichprobenschiefen, Berichtsmüdigkeit und Selektivitätseffekte auszugleichen. Während bei der Personengewichtung ein im Vergleich zur Vergangenheit unverändertes Verfahren angewendet wurde, mussten bei der Haushalts- und Wegegewichtung Änderungen durchgeführt werden: Einerseits musste das Modell zur Ausstattung der Haushalte mit Pkw angepasst werden, andererseits traten im Gegensatz zur Kohorte 2002 bei den diesmal befragten Kohorten keine nennenswerten Berichtsabbrucheffekte auf (siehe oben). Die Gewichtung auf allen drei Ebenen wird im Folgenden genauer beschrieben.

#### 3.1 Abbildung der aktuellen Motorisierungsentwicklung in der Haushaltsgewichtung

Wie auch in den Vorjahren basiert die Haushaltsgewichtung auf einer Klassierung nach Gebietsstand (Ost, West), Raumtyp (3 Ortsgrößenklassen), Haushaltsgröße (1, 2, 3 sowie 4 und mehr Personen) und Pkw-Ausstattung (0, 1 sowie 2 und mehr Pkw). Simultan in allen Dimensionen werden diese Daten für Deutschland nur in größeren Abständen erhoben: Alle fünf Jahre in der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) und unregelmäßig in den KONTIV / MiD-Erhebungen. Zwar weisen diese Datensätze für den hier benötigten Zweck eine hohe Qualität und Aussagegenauigkeit auf, die langen Abstände zwischen den Erhebungen machen sie aber für die Gewichtung des Mobilitätspanels nur bedingt geeignet. Erschwerend kommt hinzu, dass der Pkw-Besitz in den EVS-Erhebungen anders definiert ist als die Pkw-Ausstattung im Mobilitätspanel, während die KONTIV/MiD als Verkehrserhebungen ähnlichen Selektivitätseffekten wie das Mobilitätspanel unterliegen.

Daneben gibt es jährliche Datenquellen, welche jedoch nicht alle Dimensionen der Gewichtung gleichzeitig erheben. Hier sind zu nennen: Der Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes (MZ), die Motorisierungsstatistik des Kraftfahrbundesamtes (KBA) sowie die laufende Wirtschaftsrechnung des Statistischen Bundesamtes. Die Motorisierungsstatistik des KBA als Vollerhebung sowie der MZ als Befragung mit Teilnahmepflicht unterliegen dabei keinen Selektivitätseffekten und eignen sich daher besonders für die Gewichtung. Die laufende Wirtschaftsrechnung dagegen liefert als einzige Datenquelle jährliche Informationen zu Pkw-Zahlen in verschiedenen Haushaltstypen. In der neuen Gewichtung kommt sie daher erstmalig zum Einsatz.



Notwendig für die Haushaltsgewichtung ist es, die verschiedenen Datenquellen zusammenzuführen und eine Gewichtung simultan nach allen Dimensionen zu ermöglichen. In der Vergangenheit wurden dazu im Wesentlichen die Daten der jeweils aktuellen EVS fortgeschrieben, die jeweils neue Pkw-Ausstattung wurde dabei mit einem wachstumsorientierten Modell extrapoliert. Weil in der jüngeren Vergangenheit jedoch zumindest für ausgewählte Haushaltstypen eine Stagnation in der Motorisierung beobachtet werden konnte, musste das Wachstumsmodell überarbeitet werden.<sup>4</sup> Diese Änderungen wurden in der vergangenen Welle bereits angestoßen und in der aktuellen Welle erweitert.

Der Aufbau des neuen Modells wird hier kurz beschrieben: Grundlage bildet der aktuelle Mikrozensus. Die Datenqualität ist wegen der Auskunftspflicht der Probanden sehr hoch, es werden die Dimensionen Gebietsstand, Ortsgröße und Haushaltsgröße abgefragt, allerdings verrät diese Quelle nichts über die Pkw-Ausstattung. Daher werden hierfür die Daten der jüngsten EVS (2003) verwendet; diese werden zuerst durch die MiD 2002 nach dem Pkw-Besitz modifiziert.<sup>5</sup> Anschließend fließen die KBA-Statistik und die laufende Wirtschaftsrechnung als Randwerte eines Fortschreibungsmodells ein.

Modelloutput ist eine Matrix der Haushaltstypen mit den vier oben genannten Dimensionen. Fortgeschrieben wurde dabei nur die Pkw-Ausstattung, während die Variablen Gebietsstand, Ortsgröße und Haushaltsgröße direkt aus dem Mikrozensus abgeleitet sind. Dies erscheint wegen der hohen Datensicherheit und der jährlichen Verfügbarkeit dieser Quelle sinnvoll. Fehler durch die Modellierung können also im wesentlichen nur in der Gewichtungsvariablen Pkw-Ausstattung auftreten. Gleichwohl kann der Datensatz theoretisch auch in den anderen drei Variablen Schiefen gegenüber der Soll-Verteilung aufweisen, da Haushaltstypen mit kleinen Fallzahlen zusammengefasst werden müssen (z.B. treten zu wenige Großhaushalte ohne Pkw auf, um diese jeweils getrennt zu klassieren).

Für die Aufteilung der Mikrozensus-Daten auf die verschiedenen Pkw-Zahlen ergibt sich die folgende Tabelle:

---

<sup>4</sup> Dieser Rückgang ist in einzelnen Klassen sogar schon zwischen der EVS 1998 und der EVS 2003 zu beobachten – siehe z.B. den Panelbericht des vergangenen Jahres.

<sup>5</sup> Mobilitätspanel und EVS haben unterschiedliche Definitionen von PKW-Besitz, hier spielen u.a. privat genutzte Dienstwagen eine Rolle.



Gebietsstand	Ortsgrößenklasse	Pkw	Haushaltsgröße			
			1	2	3	4+
Alte Bundesländer	0-20T EW	0	0,309	0,041	0,010	0,004
		1	0,677	0,605	0,359	0,339
		2+	0,014	0,354	0,631	0,658
	20-100T EW	0	0,365	0,074	0,057	0,018
		1	0,607	0,618	0,397	0,450
		2+	0,028	0,308	0,546	0,531
	100+ T EW	0	0,526	0,165	0,111	0,070
		1	0,467	0,635	0,520	0,456
		2+	0,007	0,200	0,369	0,474
Neue Bundesländer	0-20T EW	0	0,440	0,060	0,007	0,004
		1	0,547	0,651	0,338	0,311
		2+	0,014	0,289	0,655	0,685
	20-100T EW	0	0,572	0,107	0,041	0,042
		1	0,400	0,719	0,435	0,483
		2+	0,028	0,174	0,524	0,475
	100+ T EW	0	0,559	0,180	0,117	0,045
		1	0,433	0,687	0,467	0,555
		2+	0,008	0,133	0,416	0,400

**Tabelle 13: Sollverteilung für die Ausstattung der Haushalte mit 0, 1 oder 2 Pkw nach Gebietsstand, Ortsgrößenklasse und Haushaltsgröße**

Hier ergeben jeweils die drei Zellen mit gleichem Gebietsstand, gleicher Orts- und Haushaltsgröße die Summe 1.

### 3.2 Gewichtung auf Haushaltsebene

Die oben erläuterte Sollverteilung für die Ausstattung von Haushalten mit Pkw wird mit der Sollverteilung von Haushalten nach Größe und Ortsgrößenklasse getrennt nach neuen und alten Bundesländern (Mikrozensus) zur Sollverteilung der Haushalte zusammengeführt. Der



Quotient Soll- zu Ist-Anteil ergibt den Gewichtungsfaktor für den jeweiligen Haushaltstyp. Diese Gewichtungsfaktoren sind in Tabelle 14 und Tabelle 15 zusammengestellt.

Wie in der Vergangenheit waren bei kleinen Zellbesetzungen (weniger als 20 Beobachtungen) Zellzusammenfassungen nötig. Dies betrifft v.a. die Haushalte ohne Pkw. Für die neuen Bundesländer sind dabei wegen der geringeren Stichprobengröße mehr Zellzusammenfassungen notwendig. In den folgenden beiden Tabellen gehören zusammenhängende benachbarte Zellen, welche mit demselben Grauton unterlegt sind, derselben Zusammenfassung an. Zu beachten ist dabei: Blöcke mit demselben Grauton, die nicht zusammenhängen, gehören unterschiedlichen Zusammenfassungen an.

<b>West</b>		<b>Ortsgröße</b>		
<b>Pkw-Ausstattung</b>	<b>Haushaltsgröße</b>	<b>0-20 TEW</b>	<b>20-100 TEW</b>	<b>100+ TEW</b>
<b>0 Pkw</b>	<b>1PHH</b>	1,97	1,97	1,08
	<b>2PHH</b>	1,11	1,11	1,11
	<b>3PHH</b>	1,11	1,11	1,11
	<b>4+PHH</b>	1,11	1,11	1,11
<b>1 Pkw</b>	<b>1PHH</b>	1,18	1,12	0,92
	<b>2PHH</b>	1,23	1,53	1,14
	<b>3PHH</b>	1,10	1,10	1,10
	<b>4+PHH</b>	0,97	0,97	0,97
<b>2+ Pkw</b>	<b>1PHH</b>	0,64	0,69	0,84
	<b>2PHH</b>	0,64	0,69	0,84
	<b>3PHH</b>	0,75	0,83	0,83
	<b>4+PHH</b>	0,68	0,80	0,66

**Tabelle 14: Gewichte und Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den alten Ländern 2005**



<b>Ost</b>		<b>Ortsgröße</b>		
<b>Pkw-Ausstattung</b>	<b>Haushaltsgröße</b>	<b>0-20 TEW</b>	<b>20-100 TEW</b>	<b>100+ TEW</b>
<b>0 Pkw</b>	<b>1PHH</b>	1,03	1,03	1,03
	<b>2PHH</b>	1,03	1,03	1,03
	<b>3PHH</b>	1,03	1,03	1,03
	<b>4+PHH</b>	1,03	1,03	1,03
<b>1 Pkw</b>	<b>1PHH</b>	0,99	0,99	0,99
	<b>2PHH</b>	1,00	0,84	0,84
	<b>3PHH</b>	1,36	1,36	1,36
	<b>4+PHH</b>	1,36	1,36	1,36
<b>2+ Pkw</b>	<b>1PHH</b>	0,97	0,97	0,97
	<b>2PHH</b>	0,97	0,97	0,97
	<b>3PHH</b>	0,97	0,97	0,97
	<b>4+PHH</b>	0,97	0,97	0,97

**Tabelle 15: Gewichte und Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den neuen Ländern 2005**

### 3.3 Gewichtung auf Personenebene

Die Gewichtung auf Personenebene berücksichtigt die Variablen Alter und Geschlecht. Es werden dieselben sieben Altersklassen wie in den Vorjahren gebildet. Die Sollverteilung wird aus den aktuellen Daten des Statistischen Bundesamtes ermittelt. Daraus ergeben sich die Gewichte in Tabelle 16.

Erneut fallen die Gewichtungsfaktoren bei Frauen über 70 sehr hoch aus, diese Gruppe war schon in der Vergangenheit schwierig zu rekrutieren. Eine mögliche Erklärung liegt hier in der oft niedrigen Mobilität dieser Klasse und die damit verbundene Fehlmeinung, man solle daher nicht an der Erhebung teilnehmen. Ebenfalls einen hohen Gewichtungsfaktor haben Männer unter 18 im Osten, dieses Ausmaß konnte im vergangenen Jahr nicht beobachtet werden, kann jedoch auch zufällig bedingt sein durch die kleinen Fallzahlen.



<i>Personengewichte</i>	<i>Alte Länder</i>		<i>Neue Länder</i>	
<i>Alter</i>	<i>Männlich</i>	<i>Weiblich</i>	<i>Männlich</i>	<i>Weiblich</i>
<b>10 - 17 Jahre</b>	1,08	1,13	2,64	1,57
<b>18 - 25 Jahre</b>	1,12	1,36	1,10	1,25
<b>26 - 35 Jahre</b>	1,38	1,01	1,34	0,79
<b>35 - 50 Jahre</b>	0,97	0,75	1,13	0,92
<b>51 - 60 Jahre</b>	0,88	0,79	0,94	0,68
<b>61 - 70 Jahre</b>	0,80	0,75	0,79	0,61
<b>&gt;=71 Jahre</b>	1,07	2,08	1,01	2,04

**Tabelle 16: Personengewichte nach Geschlecht, Alter und Gebietsstand**

Im Vorjahr bestand auf Personenebene zusätzlich das Problem des selektiven Ausscheidens von mobilen Personen in der Kohorte 2002. Weil diese Kohorte im aktuellen Jahr nicht mehr berichtet und derartige Effekte unter den aktuellen Kohorten nicht zu beobachten sind, muss hier anders als im Vorjahr keine zusätzliche Gewichtung durchgeführt werden.

### **3.4 Gewichtung auf Wegebene**

Wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben, traten bei der Erhebungswelle 2005 lediglich bezüglich der Wegehäufigkeit schwache Berichtsmüdigkeitserscheinungen auf, im Gegensatz zum Vorjahr muss hier also keine Gewichtung derartiger Effekte stattfinden.

Fernverkehrsereignisse wirken sich wegen der dabei zurückgelegten großen Distanzen vergleichsweise stark auf die gemessene Verkehrsleistung aus. Gleichzeitig sind Fernfahrten seltene Reiseereignisse und ihre Erfassung in der Panel-Tagebucherhebung ist stark dem Zufall unterworfen. Dies kann dazu führen, dass Mobilitätskenngrößen, und hier insbesondere die Verkehrsleistung, allein aufgrund zufällig erhobener Fernverkehrsereignisse zwischen den Jahren schwanken. Um dies zu verhindern wird die Weglängengewichtung durchgeführt, die als Sollverteilung die Weglängenverteilung aus insgesamt vier Paneljahren annimmt und damit einen gleitenden Mittelwert erzeugt. Diese Weglängengewichtung wurde anhand der Wellen 2002 – 2005 durchgeführt.



## 4 Qualität und Plausibilisierung der Rohdaten

Neben Stichprobenschiefe und Effekten durch Berichtsmüdigkeit können weitere Einflüsse die Qualität der Daten und damit ihre spätere Nutzung beeinträchtigen. Hierzu zählen vor allem Fehler oder Nachlässigkeit beim Bericht selbst, aber auch Fehler bei der Einlese oder Codierung der Daten. Beispielsweise können Probanden einzelne Wege am Tag vergessen, obwohl sie engagiert an der Befragung teilgenommen haben. Vereinzelt kommt es auch vor, dass Probanden versehentlich einen falschen Zweck oder ein falsches Verkehrsmittel angeben. Im Gegensatz zu Stichprobenschiefe oder Berichtsmüdigkeit können Fehler dieser Art nur bei Einzelfallbetrachtung korrigiert werden, und auch dies ist nur möglich, wenn der Kontext der fehlerhaften Information genügend Details enthält, um den korrekten Ablauf zu rekonstruieren.

Dieser Vorgang wird als Plausibilisierung bezeichnet und fand am IfV im Frühjahr und Sommer 2006 statt. Während die im Frühjahr 2006 veröffentlichte vorläufige Statistik noch die Rohdaten auswertet, sind die Ergebnisse in diesem Zwischenbericht sowie die publizierten Daten bereits plausibilisiert. Einige zentrale Kenngrößen der Plausibilisierung werden im Folgenden zusammengestellt – hieraus lassen sich auch Rückschlüsse über die Datenqualität ziehen.

### 4.1 Qualität der Rohdaten

Einen Überblick über die Qualität der Rohdaten vermittelt die Zahl der Missing Values in den Wegdaten. Diese sind für verschiedene Variablen in Tabelle 17 aufgeführt. Missing Values sind hier sowohl leere Zellen in den Wegdaten, als auch explizit vergebene Missing-Codes (z.B. 9999). Bei der Frage nach dem Verkehrsmittel konnten ferner explizit weitere Verkehrsmittel angegeben werden. Wenn ein Proband z.B. für einen Weg Inline-Skates angegeben hat, so wird dies der Codierung „Sonstiges“ zugeordnet; dasselbe passiert, wenn das sonstige Verkehrsmittel nicht zusätzlich vom Probanden genannt wird; es handelt sich dabei also nicht um fehlerhafte Daten.

In jeder betrachteten Variablen liegen die Missing Values in der Welle 2005 lediglich im zweistelligen Bereich, was bei rund 42.000 berichteten Wegen die sehr gute Datenqualität belegt.



<i>Variable</i>	<i>Keine Angabe / Fehlercode</i>	<i>Sonstige</i>
<i>Weglänge in km</i>	27	-
<i>Abfahrtszeit</i>	17	-
<i>Ankunftszeit</i>	17	-
<i>Verkehrsmittel</i>	81	248
<i>Zweck</i>	26	-

**Tabelle 17: Missing Values in wichtigen Variablen der Wege-Rohdaten**

## 4.2 Plausibilisierung

Die Fallzahlen verschiedener manueller Plausibilisierungen sind in Tabelle 18 zusammengefasst. Hierbei kann ein Datensatz in mehreren Spalten auftauchen, wenn beispielsweise sowohl Zweck als auch Hauptverkehrsmittel eines Weges korrigiert werden mussten. Die Größen Dauer und durchschnittliche Geschwindigkeit eines Weges berechnen sich aus den Informationen Abfahrt, Ankunft und Entfernung – sie müssen daher nicht plausibilisiert werden.

<i>Art der Plausibilisierung</i>	<i>Fallzahlen</i>
<i>Wege eingefügt</i>	168
<i>Wege gelöscht</i>	132
<i>Zweck geändert</i>	1359
<i>Hauptverkehrsmittel korrigiert</i>	163
<i>Abfahrtszeit korrigiert</i>	152
<i>Ankunftszeit korrigiert</i>	304
<i>Entfernung korrigiert</i>	115

**Tabelle 18: Fallzahlen individueller Plausibilisierungen**

Für die Plausibilisierung der Welle 2005 hat das IfV das Visualisierungstool „GRADIV“ neu implementiert.

Diese Neuimplementierung erlaubt die direkte Visualisierung geänderter Datensätze und erleichtert damit das Editieren von Wegen durch die Bearbeiter. „Fehlplausibilisierungen“



können somit unmittelbar erkannt werden. Außerdem kann der Bearbeiter verschiedene mögliche Plausibilisierungen vornehmen, um deren jeweilige Sinnfälligkeiten gegeneinander abzuwägen.

Durch diese neue Implementierung wurden die notwendigen Korrekturen geringfügig anders gezählt als in den Vorjahren (Problem sind hierbei die Mehrfachkorrekturen bei Wegen), daher ist eine direkte Vergleichbarkeit nicht gegeben. Mit rund 2.100 Einzelfallkorrekturen liegt der Wert jedoch etwa im Bereich der Vorjahre.

Tabelle 19 gliedert die notwendigen Umcodierungen im Wegezweck weiter auf. Im Wesentlichen kann man hier wie in den Vorjahren zwei Fälle unterscheiden:

- Wege ohne Rückwege wurden als Rundwege deklariert. Hierunter fallen zum Beispiel Spaziergänge, die im Wegetagebuch meist als Freizeitweg eingetragen wurden, anschließend aber offensichtlich zu Hause enden. Dabei handelt es sich im engeren Sinne nicht um einen Fehler der Probanden, sondern um eine Umcodierung, welche Interpretation und Auswertung der Daten erleichtert.
- Teilweise wurden auch die Rückwege von den Probanden dem Zweck des Hinwegs zugeordnet, z.B. der Rückweg vom Theater nach Hause ebenfalls zur Freizeit.

Beide Fälle sind häufig eindeutig zu identifizieren, weshalb die scheinbar hohe Fallzahl von insgesamt 1.359 Korrekturen keine Probleme für die Datenqualität bedeutet. Diese Korrekturen sind in der Tabelle 19 aufgeschlüsselt:



<b>Art der Korrektur des Wegezwecks</b>	<b>Fallzahlen</b>
<i>Freizeitweg wurde als Rundweg umcodiert</i>	983
<i>Sonstiger Weg wurde als Rundweg umcodiert</i>	32
<i>Umcodierung von Freizeit-Rückwegen auf Heimweg</i>	148
<i>Umcodierung von Einkaufs-Rückwegen auf Heimweg</i>	35
<i>Umcodierung von Service-Rückwegen auf Heimweg</i>	25
<i>Umcodierung sonstiger Rückwege auf Heimweg</i>	41
<i>Umcodierung nach „Wege außer Haus“, z.B. bei Hotelaufenthalt oder Urlaub</i>	35
<i>Sonstige</i>	60

**Tabelle 19: Durchgeführte Umcodierungen des Wegezwecks**



## 5 Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten 2006

### 5.1 Einleitung

Neben der Befragung zur Alltagsmobilität im Herbst gehört die Tankbucherhebung im Frühjahr zum Programm des Deutschen Mobilitätspanels. Diese Erhebung zu Fahrleistung und Kraftstoffverbrauch wurde in den Monaten April bis Juni 2006 von den Instituten tns infratest (Kohorte 2004 und 2005) und Infas (Kohorte 2003) durchgeführt. Die an das Institut für Verkehrswesen gelieferten Rohdaten wurden in ein einheitliches Format überführt, so dass Plausibilisierung, Datenaufbereitung und erste Auswertungen durchgeführt werden konnten. Um die Kontinuität und die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden die inhaltlichen Auswertungen analog den Jahren seit der Umstellung der Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode (seit 2002) durchgeführt.

Erstmals ist dieses Jahr eine Tankbuchstatistik zusammengestellt worden, die die wichtigsten Eckwerte der Tankbucherhebungen auf einen Blick in einer Zeitreihe von 2002 an aufzeigt.

### 5.2 Plausibilisierung der Tankbuchdaten

In der Plausibilisierung werden Berichtsungenauigkeiten sowie Berichts- und Codierungsfehler identifiziert und bereinigt, soweit dies möglich ist. Der Großteil der Ungenauigkeiten lässt sich auf Grund von logischen Überlegungen aus dem Kontext erschließen. Dabei werden Fehler automatisch identifiziert und per Hand korrigiert. Die Fehlerarten sind:

- Fehlende Angaben
- Falsche zeitliche Abfolge des Datums
- Falsche logische Abfolge von Kilometerstandsangaben
- Vergessene Tankvorgänge
- Doppelt berichtete Tankvorgänge
- Fälschlicherweise gemachte „Voll“-Angaben bei einzelnen Tankvorgängen
- Andere Fehler, die zu auffallend hohen oder geringen errechneten Verbräuchen zwischen einzelnen Tankvorgängen führen
- Fehler durch Eintrag des Tankfüllstandes in die Tankuhr unmittelbar nach dem ersten berichteten Tankvorgang (bzw. unmittelbar vor dem letzten berichteten Tankvorgang)



- Fälschliche Zuordnungen von verschiedenen Fahrzeugen aus unterschiedlichen Erhebungswellen zur selben Pkw-Nr. innerhalb eines Haushaltes (Grund sind Fahrzeugneuanschaffungen oder Fahrzeugverwechslungen innerhalb des Haushaltes)

Die Qualität der Tankbuchdaten 2006 war gut. Das spiegelt sich in der vergleichsweise geringen Anzahl notwendigen Plausibilisierungen wider. In der folgenden Tabelle 20 sind die Anzahl der Fehler und die Korrekturen, die in den aktuellen Rohdaten identifiziert und vorgenommen wurden, aufgeführt.

Plausibilisierungsstatistik									
2006									
[Anzahl Fehler und Korrekturen]		Korrektur							
		Datumsangaben	Tankvorgang gelöscht	Km-Angaben	Tankinhalt	Pkw-Angaben	Sonstiges	Fahrzeug entfernt	Summe
Fehler	Datumsformat	11	0	0	0	0	0	0	11
	Kraftstoffverbrauch	0	3	0	0	0	0	1	4
	Km-Angaben	0	1	15	0	0	0	1	17
	Tankinhalt	0	23	0	55	1	0	2	81
	Pkw-Angaben (Fz vertauscht)	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sonstiges	0	2	0	0	7	18	0	27
	<b>Summe</b>	11	29	15	55	8	18	4	140

**Tabelle 20:** Plausibilisierungsstatistik (Fehler und Korrekturen in den empirischen Daten)



## 5.3 Stichprobenzusammensetzung

### 5.3.1 Stichprobe und Gewichtung

Die diesjährige Erhebung umfasst eine Stichprobe von 417 Personenkraftwagen, deren Daten über einen Zeitraum von 2 Monaten im Frühjahr 2006 erfasst wurden.

Um eine Hochrechnung der Stichprobe auf die Grundgesamtheit unter Berücksichtigung von Pkw-Charakteristika durchführen zu können, wurde eine Kategorisierung nach jeweils vier Hubraum- und vier Altersklassen (ausgehend vom Jahr der Erstzulassung) vorgenommen. Die Klassifizierung ist Tabelle 21 zu entnehmen:

<b>Hubraum- und Alterskategorien</b>		
2006		
<i>Hubraumkategorien [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>Alterskategorien</i>	
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>	<i>Alter</i>
Bis 1399	2006-2004	Jünger als 3 Jahre
1400 - 1599	2003-2001	4 - 6 Jahre
1600-1999	2000-1998	7 - 9 Jahre
2000 u. mehr	1997 u. älter	10 Jahre und älter

**Tabelle 21: Hubraum- und Alterskategorien**

In Tabelle 22 ist die Flottenzusammensetzung (Soll-Verteilung) der in Deutschland zum Stichtag 01.01.2006 zugelassenen Personenkraftwagen nach Alter und Hubraum dargestellt.



Flottenzusammensetzung in Deutschland [%]					
Stichtag: 01.01.2006					
	Jahr der Erstzulassung				Gesamt
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	2005-2003	2002-2000	1999-1997	1996 u. älter	
Bis 1399	5,3	5,6	6,4	12,0	29,2
1400 - 1599	3,6	3,2	4,8	8,1	19,8
1600-1999	8,0	7,3	6,5	13,2	35,0
2000 u. mehr	4,2	3,5	2,8	5,4	16,0
<b>Gesamt</b>	<b>21,1</b>	<b>19,7</b>	<b>20,5</b>	<b>38,7</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 22: Flottenzusammensetzung der in Deutschland zugelassenen Pkw nach Alter und Hubraum (Soll-Verteilung nach KBA-Statistik)**

Hier gegenübergestellt ist in Tabelle 23 die Ist-Verteilung der Personenkraftwagen in der Stichprobe ebenfalls unterteilt nach Hubraum- und Altersklassen.

Stichprobenzusammensetzung [Anzahl und %]										
2006										
N = 417	Jahr der Erstzulassung								Gesamt	
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	2006-2004		2003-2001		2000-1998		1997 u. älter		Anzahl	%
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%		
Bis 1399	24	5,8	29	7,0	21	5,0	36	8,6	110	26,4
1400 - 1599	20	4,8	16	3,8	21	5,0	26	6,2	83	19,9
1600-1999	44	10,6	29	7,0	33	7,9	49	11,8	155	37,2
2000 u. mehr	22	5,3	16	3,8	9	2,2	22	5,3	69	16,5
<b>Gesamt</b>	<b>110</b>	<b>26,4</b>	<b>90</b>	<b>21,6</b>	<b>84</b>	<b>20,1</b>	<b>133</b>	<b>31,9</b>	<b>417</b>	<b>100,0</b>

Zu großer Anteil in der Stichprobe

+/- 1% passender Anteil in der Stichprobe

Zu kleiner Anteil in der Stichprobe

**Tabelle 23: Ist-Verteilung der Stichprobe nach Alter und Hubraum**



Wie auch in der Vergangenheit hat die diesjährige Stichprobe eine geringfügige Schiefe zugunsten junger und hubraumstarker Pkw (vgl. Markierungen in Tabelle 23). Das kann darauf zurückzuführen sein, dass eher „Pkw-affine“ Personen an der Erhebung teilnehmen und ökonomisch besser gestellte Haushalte eher bereit sind an den Erhebungen zum Mobilitätspanel teilzunehmen.

Um diese Stichprobenschiefen bei den Auswertungen von Kenngrößen auszugleichen, wurde der Tankdatensatz mit den Faktoren aus Tabelle 24 gewichtet.

<b>Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe [-]</b>				
2006				
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>			
<i>Hubraum [cm³]</i>	<i>2006-2004</i>	<i>2003-2001</i>	<i>2000-1998</i>	<i>1997 u. älter</i>
<i>Bis 1399</i>	0,91	0,81	1,26	1,39
<i>1400 - 1599</i>	0,76	0,84	0,95	1,31
<i>1600-1999</i>	0,76	1,05	0,82	1,12
<i>2000 u. mehr</i>	0,80	0,92	1,31	1,03

**Tabelle 24: Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe nach Alter und Hubraum**

### 5.3.2 Stichprobenanalyse nach Antriebsart

Da sich der in den letzten Jahren zu beobachtende Trend zu Dieselfahrzeugen (vgl. Tabelle 45) fortgesetzt hat, ist es notwendig, die Stichprobe nach Antrieb zu differenzieren, um zu überprüfen, ob Dieselfahrzeuge repräsentativ abgebildet sind. In Tabelle 25 ist die Fallzahl der Pkw nach den Kraftstoffarten Benzin, Diesel und Sonstiges in der Stichprobe differenziert nach Hubraum und Alter aufgeführt.



Personenkraftfahrzeuge nach Kraftstoffart in der Stichprobe [Anzahl]												
2006												
N = 417	Jahr der Erstzulassung											
	2006-2004			2003-2001			2000-1998			1997 u. älter		
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	Benzin	Diesel	Sonst.	Benzin	Diesel	Sonst.	Benzin	Diesel	Sonst.	Benzin	Diesel	Sonst.
Bis 1399	24	.	.	27	2	.	21	.	.	34	.	2
1400 - 1599	16	3	1	15	1	.	20	1	.	25	1	.
1600-1999	24	20	.	18	11	.	25	7	1	41	8	.
2000 u. mehr	5	17	.	8	8	.	6	3	.	18	4	.

**Tabelle 25: Personenkraftfahrzeuge nach Kraftstoffart in der Stichprobe**

In Tabelle 26 ist der Dieselanteil der Pkw in der Stichprobe und die Sollverteilung nach KBA-Statistik angegeben. Es ist davon auszugehen, dass der Dieselanteil in der KBA-Statistik etwas höher ausfällt, als der wirkliche Anteil von Dieselfahrzeugen in privater Nutzung, da die KBA-Statistik auch gewerblich genutzte Pkw enthält. Insgesamt sind Dieselfahrzeuge in der Tankbucherhebung gut repräsentiert, auch wenn der Dieselanteil im direkten Vergleich zur KBA-Statistik wie in der Vergangenheit etwas niedriger ausfällt. Der Trend, der letztes Jahr bereits festgestellt werden konnte, dass Dieselfahrzeuge in der höchsten Hubraumklasse weiter zunehmen, setzt sich auch dieses Jahr fort.



<b>Dieselanteil in den Klassen [%]</b>					
2006					
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
	<i>2006-2004</i>	<i>2003-2001</i>	<i>2000-1998</i>	<i>1997 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	0,0	6,9	0,0	0,0	1,8
<i>1400 - 1599</i>	15,0	6,3	4,8	3,8	7,2
<i>1600-1999</i>	45,5	37,9	21,2	16,3	29,7
<i>2000 u. mehr</i>	77,3	50,0	33,3	18,2	46,4
<b>Gesamt (Stichprobe)</b>	<b>36,4</b>	<b>24,4</b>	<b>13,1</b>	<b>9,8</b>	<b>20,6</b>
<b>Gesamt (Soll-Werte ) (KBA-Statistik 2005)</b>	<b>41,1</b>	<b>30,9</b>	<b>15,0</b>	<b>10,4</b>	<b>21,9</b>

**Tabelle 26: Anteil Dieselfahrzeuge nach Jahr der Erstzulassungs- und Hubraumklasse (Randsummen und Eckwert ungewichtet)**

### 5.3.3 Zulassung und Nutzung der Fahrzeuge in der Stichprobe

Tabelle 27 zeigt die Fahrzeuge in der Stichprobe der Tankbucherhebung nach Zulassung und Nutzung. Da Pkw mit verschiedenen Zulassungsarten unterschiedlich genutzt werden, ist eine repräsentative Abbildung der Zulassungsart privat genutzter Pkw in der Erhebung wichtig. Eine Sollverteilung für den Anteil privat genutzter aber auf Firmen zugelassener Fahrzeuge liegt nicht vor, aber der Vergleich mit den Vorjahren zeigt, dass die diesjährige Erhebung nicht aus dem langjährigen Rahmen fällt. Genauere Analysen zu diesem Thema sind in Abschnitt 7.5 dieses Berichts zusammengestellt.



Kraftfahrzeuge nach Zulassungs- und Nutzungsart [Anzahl und %]						
2006						
Zulassungsart	Nutzungsart					
	Nur privat		Privat und dienstlich		Nur dienstlich	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Privatwagen	320	76,7	55	13,2	3	0,7
Firmenwagen Selbstständiger	1	0,2	6	1,4	0	0,0
Firmenwagen vom Arbeitgeber	7	1,7	7	1,7	0	0,0

\* Für 18 Fahrzeuge wurde keine Angabe / Sonstiges als Zulassungs- bzw. Nutzungsart angegeben.

**Tabelle 27: Kraftfahrzeuge nach Zulassungs- und Nutzungsart in der Stichprobe 2006**

## 5.4 Ergebnisse der Tankbucherhebung

### 5.4.1 Frühjahrsmonatsfahrleistung

Analog zu den Tankbuchauswertungen der letzten Jahre wurde die Frühjahrsmonatsfahrleistung als Bezugsgröße berechnet, die die Fahrleistung der Pkw vergleichbar macht. Da die Tankbücher z.T. unterschiedliche Berichtsdauern und Abweichungen bei Berichtsbeginn und –ende aufweisen, wurde die Frühjahrsmonatsfahrleistung definiert. Diese beschreibt die Fahrleistung, die auf einen Zeitraum von 30 Tagen umgerechnet wurde.

Die durchschnittliche Frühjahrsmonatsfahrleistung für das Jahr 2006 ist in Tabelle 28 zu sehen und beträgt im Durchschnitt über alle Fahrzeugklassen (Alters- und Hubraumkategorien) 1.068 km.

Im Vergleich dazu ist in Tabelle 29 die Frühjahrsmonatsfahrleistung des Jahres 2005 zu sehen.



Der Mittelwert der Fahrleistung in den einzelnen Kategorien ist mit Wissen um die statistischen Unsicherheiten zu interpretieren. Aus diesem Grund ist in Tabelle 30 der Standardfehler der Fahrleistungen<sup>6</sup> der einzelnen Fahrzeugkategorien angegeben.

Die mittlere Fahrleistung über alle Kategorien ist von 2005 auf 2006 um ca. 31 km gesunken. In den einzelnen Randsummen ist die Frühjahrsmonatsfahrleistung außer der Hubraumklasse bis 1399 cm<sup>3</sup> und der Altersklasse von 7-9 Jahren (Jahr der Erstzulassung 2000-1998) ebenfalls gesunken.

<b>Frühjahrsmonatsfahrleistung [km]</b>					
2006					
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>2006-2004</i>	<i>2003-2001</i>	<i>2000-1998</i>	<i>1997 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	734	773	864	830	809
<i>1400 - 1599</i>	1127	1226	1087	874	1029
<i>1600-1999</i>	1725	1250	1242	870	1215
<i>2000 u. mehr</i>	1905	1151	1340	819	1270
<b>Gesamt</b>	1412	1092	1102	851	1068

**Tabelle 28: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2006**

<sup>6</sup> Der Standardfehler hängt von zwei Stichprobenparametern ab, der Standardabweichung und der Stichprobengröße. Er kann bei Vorliegen einer normalverteilten Grundgesamtheit wie folgt interpretiert werden: Ein wahrer Mittelwert für die Grundgesamtheit liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 68% innerhalb der durch den Standardfehler eingeschlossenen Grenzen um den berechneten bzw. ausgewiesenen Mittelwert.



<b>Frühjahrsmonatsfahrleistung [km]</b>					
2005					
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>2005-2003</i>	<i>2002-2000</i>	<i>1999-1997</i>	<i>1996 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	842	711	895	738	786
<i>1400 - 1599</i>	1227	1038	1172	940	1067
<i>1600-1999</i>	1701	1253	1087	1026	1242
<i>2000 u. mehr</i>	1882	1502	1383	951	1410
<b>Gesamt</b>	1444	1097	1086	909	1099

**Tabelle 29: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2005**

<b>Standardfehler Frühjahrsmonatsfahrleistung [km]</b>					
2006					
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>2006-2004</i>	<i>2003-2001</i>	<i>2000-1998</i>	<i>1997 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	89,41	86,57	130,41	92,54	50,00
<i>1400 - 1599</i>	154,25	162,79	161,95	112,66	71,90
<i>1600-1999</i>	179,26	102,09	108,62	74,40	65,12
<i>2000 u. mehr</i>	249,27	164,82	196,31	112,93	105,56
<b>Gesamt</b>	101,50	62,56	71,34	46,70	36,27

**Tabelle 30: Standardfehler der Frühjahrsmonatsfahrleistung 2006**

Die Zeitreihe der Fahrleistung (Tabelle 31) zeigt, dass die Frühjahrsmonatsfahrleistung pro Fahrzeug über die Jahre leicht gesunken ist. Aus der Multiplikation der Frühjahrsmonatsfahrleistungen mit der Anzahl der zugelassenen Pkw für die Jahre 2005 und 2006 resultiert, dass auch die Gesamtfahrleistung aller Pkw zurückgegangen ist, obwohl die Gesamtzahl der zugelassenen Pkw in 2006 im Vergleich zum Jahr 2005 zugenommen hat. Allerdings sind die Veränderungen der Fahrleistung pro Fahrzeug 2006 gegenüber 2005 weder im Eckwert noch in den einzelnen Hubraumklassen signifikant (vgl. Tabelle 32).



Zeitreihe Frühjahrsmonatsfahrleistung [km/Mo]		
Jahr	Mehrfachtanker	Alle
2006	1134	1068
2005	1174	1099
2004	1149	1056
2003	1147	1084
2002	1146	1081
2001	1171	Nicht ausgewiesen
2000	1268	
1999	1240	
1998	1282	
1997	1243	

**Tabelle 31:** Zeitreihe der in der Tankbuchehebung gemessenen Frühjahrsmonatsfahrleistung seit 1997

Veränderung in der Frühjahrsmonatsfahrleistung [km und %]					
2006-2005					
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	Mittelwert [km]		Differenz [km]	Differenz [%]	Signifikanz
	2006	2005	absolut	relativ	
Bis 1399	809	786	23	2,9	Nicht signifikant
1400 - 1599	1029	1067	-38	-3,6	Nicht signifikant
1600-1999	1215	1242	-27	-2,2	Nicht signifikant
2000 u. mehr	1270	1410	-140	-9,9	Nicht signifikant
<b>Gesamt</b>	1068	1099	-31	-2,8	Nicht signifikant

**Tabelle 32:** Veränderungen der Frühjahrsmonatsfahrleistung 2006 – 2005 in den Hubraumklassen

Zur Interpretation der Veränderung in der Frühjahrsmonatsfahrleistung von 2005 auf 2006 wurden Auswertungen bei den Wiederholerfahrzeugen durchgeführt. Diese Auswertungen,



bei denen identische Wiederholerfahrzeuge aus 2005 und 2006 untersucht werden, sind auf Grund der Paneleigenschaften der Tankbuchehebung möglich. Auch bei diesen Wiederholerfahrzeugen ist festzustellen, dass die Frühjahrsmonatsfahrleistung um 22 km rückläufig ist (vgl. Tabelle 33 ).

Unter der Berücksichtigung der Fahrzeugalterung und der Tatsache, dass ältere Fahrzeuge im Mittel weniger gefahren werden, zeigt sich jedoch, dass die Frühjahrsmonatsfahrleistung bei den Wiederholerfahrzeugen leicht gestiegen ist. Die Veränderungen sind nicht signifikant.

<b>Veränderung der Fahrleistung identischer Wiederholerfahrzeuge</b>		
N=193	Erhebungsjahr	
	2006	2005
Frühjahrsmonatsfahrleistung [km]	1064	1086
Absolute Differenz [km]	-22	
Signifikanz des absoluten Rückganges [ $P> t $ ]	0,51	
Absolute Differenz unter Berücksichtigung der Fahrzeugalterung [km]	16	
Signifikanz des absoluten Rückganges unter Berücksichtigung der Fahrzeugalterung [ $P> t $ ]	0,63	

**Tabelle 33: Veränderungen der Fahrleistung identischer Wiederholerfahrzeuge zwischen den Jahren 2006 und 2005**

#### 5.4.2 Flottenverbrauch

Ebenso wie die Frühjahrsmonatsfahrleistung ist der Flottenverbrauch (= mittlerer Verbrauch aller in der gewichteten Stichprobe enthaltenen Fahrzeuge) 2006 gegenüber 2005 leicht gesunken. Die Differenz zum Vorjahr beträgt 0,1 l/100km (vgl. Tabelle 34 (Jahr 2006) und Tabelle 35 (Jahr 2005)). Die Veränderungen in den einzelnen Alters- und Hubraumklassen und insgesamt bewegen sich im Bereich des Standardfehlers und können nicht als signifikant angesehen werden (vgl. Tabelle 36).



<b>Flottenverbrauch [l/100 km]</b> (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung) 2006					
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>2006-2004</i>	<i>2003-2001</i>	<i>2000-1998</i>	<i>1997 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	7,2	6,6	7,2	7,4	7,2
<i>1400 - 1599</i>	7,3	7,3	7,5	7,6	7,5
<i>1600-1999</i>	7,7	7,6	8,5	9,1	8,4
<i>2000 u. mehr</i>	8,5	8,6	9,9	10,2	9,3
<b>Gesamt</b>	7,7	7,4	8,1	8,4	8,0

**Tabelle 34: Flottenverbrauch 2006**

<b>Flottenverbrauch [l/100 km]</b> (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung) 2005					
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>2005-2003</i>	<i>2002-2000</i>	<i>1999-1997</i>	<i>1996 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	6,8	6,9	7,4	7,4	7,2
<i>1400 - 1599</i>	7,6	8,2	8,3	8,2	8,1
<i>1600-1999</i>	7,5	8,2	8,3	8,8	8,3
<i>2000 u. mehr</i>	9,0	8,8	9,5	10,8	9,6
<b>Gesamt</b>	7,7	7,9	8,2	8,5	8,1

**Tabelle 35: Flottenverbrauch 2005**



<b>Standardfehler Flottenverbrauch [l/100 km]</b> (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung) 2006					
	<i>Jahr der Erstzulassung</i>				<b>Gesamt</b>
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>2006-2004</i>	<i>2003-2001</i>	<i>2000-1998</i>	<i>1997 u. älter</i>	
<i>Bis 1399</i>	0,24	0,30	0,35	0,36	0,17
<i>1400 - 1599</i>	0,33	0,42	0,19	0,25	0,14
<i>1600-1999</i>	0,21	0,30	0,29	0,30	0,15
<i>2000 u. mehr</i>	0,36	0,47	0,73	0,54	0,27
<b>Gesamt</b>	0,14	0,19	0,20	0,20	0,10

**Tabelle 36: Standardfehler im Flottenverbrauch 2006**

In Tabelle 37 ist die Zeitreihe des Flottenverbrauchs zu sehen. Dabei weist der Flottenverbrauch, der im Bereich zwischen 8,2 l und 8,0 l liegt, seit der Änderung der Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode im Jahre 2002 eine leicht sinkende Tendenz auf.



<b>Zeitreihe Flottenverbrauch [l/100km]</b>		
(ohne Berücksichtigung der Fahrleistung)		
<i>Jahr</i>	<i>Alte Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode</i>	<i>Neue Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode</i>
2006	-	8,0
2005	-	8,1
2004	-	8,0
2003	-	8,1
2002	-	8,2
2001	8,6	-
2000	8,6	-
1999	8,6	-
1998	8,6	-
1997	8,6	-

**Tabelle 37: Jahresreihe der Eckwerte des Flottenverbrauchs**

### 5.4.3 Fahrleistungen und Verbrauch nach Antriebsart

Der Rückgang der Fahrleistungen spiegelt sich auch in den Frühjahrsfahrleistungen nach Antriebsart wider. Die durchschnittliche Frühjahrsmonatsfahrleistung für Pkw mit Ottomotor liegt, wie in Tabelle 38 zu sehen ist, in 2006 bei 939 km (2005: 976 km) und für Dieselfahrzeuge bei 1.634 km (2005: 1666 km). Ebenso ist der mittlere Flottenverbrauch beim Ottomotor mit 8,2 l/100km (2005: 8,4 l/100km) und bei Dieselfahrzeugen mit 7,2 l/100km (2005: 7,2 l/100km) leicht rückläufig bzw. konstant. Damit gilt weiterhin, dass Diesel deutlich mehr gefahren werden und einen geringeren Verbrauch im Vergleich zu Fahrzeugen mit Ottomotor aufweisen.



<b>Frühjahrsmonatsfahrleistung [km] und Verbrauch [l/100 km] nach Antriebsart *</b>					
2006					
		Frühjahrsmonatsfahrleistung		Mittlerer Verbrauch (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung)	
		Ottomotor	Diesel	Ottomotor	Diesel
Jahr der Erstzulassung	2006-2004	971	2222	8,0	7,1
	2003-2001	1026	1280	7,7	6,7
	2000-1998	1028	1619	8,2	7,4
	1997 u. älter	846	902	8,4	8,3
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	Bis 1399	813	.	7,2	.
	1400 - 1599	1009	.	7,6	.
	1600-1999	1021	1701	9,0	6,8
	2000 u. mehr	971	1659	10,2	8,3
<b>Gesamt</b>		939	1634	8,2	7,2

\*Für Fallzahlen je Kategorie, die geringer als 10 Fahrzeuge sind, werden keine Ergebnisse ausgewiesen.

**Tabelle 38: Frühjahrsmonatsfahrleistung und Verbrauch nach Antriebsart für 2006**

#### 5.4.4 Fahrleistung nach Zulassungsart

Die Tabelle 39 zeigt die Frühjahrsmonatsfahrleistung nach Zulassungsart. Die Fahrleistung der Privatwagen und der Dienstwagen ist im Vergleich zu den vergangenen Jahren unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheiten wenig verändert. Der Dienstwagenanteil in der Stichprobe beträgt im Jahr 2006 ca. 5%. Daher ist der Absolutwert und die Zeitreihe der Fahrleistung seit 2002 bei den Dienstwagen wegen der kleinen Stichprobe vorsichtig zu interpretieren (siehe Standardfehler).

Weitere Auswertungen zu Bedeutung und Nutzung von Dienstwagen finden sich in Abschnitt 7.5.



Frühjahrsmonatsfahrleistung nach Zulassungsart								
2006								
	Mittelwert [km]		Standardfehler [km]		Anzahl		%	
Jahr	Privat-wagen	Dienst-wagen	Privat-wagen	Dienst-wagen	Privat-wagen	Dienst-wagen	Privat-wagen	Dienst-wagen
2006	1037	1703	35	270	379	21	95	5
2005	1050	1609	36	163	376	40	90	10
2004	1030	1540	32	195	429	30	93	7
2003	1038	1747	35	186	366	25	94	6
2002	1028	2336	33	304	455	22	95	5

\*Fahrzeuge ohne Angabe zu Zulassungsart sind nicht enthalten.

**Tabelle 39: Frühjahrsmonatsfahrleistung nach Zulassungsart 2006**

#### 5.4.5 Durchschnittsverbrauch

Da die Personenkraftwagen in unterschiedlichen Hubraum- und Altersklassen ebenso wie in den verschiedenen Antriebsarten unterschiedlich genutzt werden, wird neben dem Flottenverbrauch jedes Jahr auch der Durchschnittsverbrauch der Flotte ausgewiesen. In die Berechnung des Durchschnittsverbrauchs gehen die Nutzungsunterschiede von Fahrzeugen unterschiedlicher Alters- und Hubraumklassen getrennt nach Antriebsart ein.

Der Durchschnittsverbrauch ist eine Größe, die den tatsächlich unter realen Nutzungsbedingungen von Fahrzeugen in Deutschland verbrauchten Kraftstoff pro 100 gefahrenen Kilometer ausdrückt. Er wird wie folgt berechnet:



$$DVERB_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} S_i (FJMFLD_i \cdot VERBD_i + FJMFLB_i \cdot VERBB_i)}{FJMFL_{gewj} \cdot \sum_{i=1}^{n_j} S_i}$$

- mit: DVERB<sub>j</sub> = Durchschnittsverbrauch einer Fahrzeugklasse j (z.B. einer Hubraumklasse; umfasst die n<sub>j</sub> Fahrzeugkategorien i in j) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzung und Flottenverbräuche von Diesel- und Benzin-Pkw
- S<sub>i</sub> = Sollanteil der Fahrzeuge in Fahrzeugklasse i
- FJMFLD<sub>i</sub> = Frühjahrsmonatsfahrleistung Dieselfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
- VERBD<sub>i</sub> = Flottenverbrauch der Dieselfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
- FJMFLB<sub>i</sub> = Frühjahrsmonatsfahrleistung der Benzinfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
- VERBB<sub>i</sub> = Flottenverbrauch der Benzinfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
- FJMFL<sub>gewj</sub> = Gewichtete Frühjahrsmonatsfahrleistung aller Fahrzeuge in Fahrzeugklasse j

Die Durchschnittsverbräuche der einzelnen Fahrzeugkategorien sowie die Randsummen und der Eckwert sind in Tabelle 40 ausgewiesen. Die Verbräuche in den Randsummen des Jahres 2006 sind im Vergleich zum Jahr 2005 (vgl. Tabelle 41) gleich geblieben oder gesunken. Der Eckwert des fahrleistungsgewichteten Durchschnittsverbrauchs verringert sich von 8,1 l/100 km im Jahr 2005 auf 7,9 l/100 km im Jahr 2006. Der fahrleistungsgewichtete Treibstoffverbrauch reduziert sich also weiterhin. Dabei dürfte zum einen die technische Entwicklung der Motoren eine Rolle spielen. Zum anderen nimmt insbesondere bei den großen und vielgefahrenen Fahrzeugen der Anteil der im Vergleich zu Benzinern sparsameren Dieselfahrzeuge zu. Der geringere Verbrauch von Diesel-Pkw schlägt sich im geringeren Eckwert des Durchschnittsverbrauchs nieder.



Durchschnittsverbrauch - fahrleistungsgewichtet [l/100 km]					
2006					
	Jahr der Erstzulassung				Gesamt
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	2006-2004	2003-2001	2000-1998	1997 u. älter	
Bis 1399	7,2	6,7	7,2	7,4	7,2
1400 - 1599	6,9	7,2	7,5	7,6	7,4
1600-1999	7,4	7,5	8,4	9,0	8,1
2000 u. mehr	8,3	8,6	9,6	10,2	9,0
<b>Gesamt</b>	7,6	7,5	8,1	8,4	7,9

**Tabelle 40: Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2006**

Durchschnittsverbrauch - fahrleistungsgewichtet [l/100 km]					
2005					
	Jahr der Erstzulassung				Gesamt
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	2005-2003	2002-2000	1999-1997	1996 u. älter	
Bis 1399	6,8	6,9	7,4	7,4	7,2
1400 - 1599	7,5	8,3	8,3	8,2	8,1
1600-1999	7,3	8,1	8,1	8,7	8,1
2000 u. mehr	8,9	8,7	9,4	10,8	9,3
<b>Gesamt</b>	7,6	7,9	8,2	8,6	8,1

**Tabelle 41: Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2005**

Betrachtet man die Zeitreihe des fahrleistungsgewichteten Durchschnittsverbrauchs (vgl. Tabelle 42) so stellt man fest, dass seit dem Erhebungsjahr 2002 der Verbrauch pro 100 km mit kleinen Schwankungen von 2002 (8,4 l/100 km) bis 2006 (7,9 l/100 km) insgesamt gesunken ist.



<b>Zeitreihe Durchschnittsverbrauch - fahrleistungsgewichtet [l/100km]</b>	
<i>Jahr</i>	<i>Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch</i>
2006	7,9
2005	8,1
2004	8,0
2003	8,2
2002	8,4

**Tabelle 42:      Zeitreihe des fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauchs seit 2002**

Tabelle 43 und Tabelle 44 führen die Durchschnittsverbräuche von Pkw in den einzelnen Hubraum und Altersklassen getrennt nach Antriebsart für die Jahre 2005 und 2006 auf. Dabei zeigt sich, dass der Durchschnittsverbrauch von Benzinern leicht gesunken ist, während der Durchschnittsverbrauch von Diesel-Pkw unverändert geblieben ist. Hier dürfte eine Rolle spielen, dass der Diesel sich insbesondere in den großen Fahrzeugklassen immer stärker durchsetzt.



<b>Durchschnittsverbrauch [l/100 km] - fahrleistungsgewichtet nach Antriebsart *</b>			
2006			
		<i>Nach einzelnen Fahrzeugen fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch</i>	
		<i>Ottomotor</i>	<i>Diesel</i>
<i>Jahr der Erstzulassung</i>	<i>2006-2004</i>	8,0	7,2
	<i>2003-2001</i>	7,8	6,4
	<i>2000-1998</i>	8,0	7,2
	<i>1997 u. älter</i>	8,0	7,9
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>Bis 1399</i>	6,9	.
	<i>1400 - 1599</i>	7,5	.
	<i>1600-1999</i>	8,6	6,7
	<i>2000 u. mehr</i>	10,0	8,1
<b>Gesamt</b>		8,0	7,1
<b>Standardfehler</b>		0,1	0,2

\*Für Fallzahlen je Kategorie, die geringer als 10 Fahrzeuge sind, werden keine Ergebnisse ausgewiesen.

**Tabelle 43: Fahrleistungsgewichtete Durchschnittsverbräuche nach Antriebsart 2006**



<b>Durchschnittsverbrauch [l/100 km] - fahrleistungsgewichtet nach Antriebsart *</b>			
2005			
		<i>Nach einzelnen Fahrzeugen fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch</i>	
		<i>Ottomotor</i>	<i>Diesel</i>
<i>Jahr der Erstzulassung</i>	<i>2005-2003</i>	8,0	7,2
	<i>2002-2000</i>	8,3	6,9
	<i>1999-1997</i>	8,1	-
	<i>1996 u. älter</i>	8,3	7,4
<i>Hubraum [cm<sup>3</sup>]</i>	<i>Bis 1399</i>	7,1	-
	<i>1400 - 1599</i>	7,9	-
	<i>1600-1999</i>	8,5	6,7
	<i>2000 u. mehr</i>	10,2	8,0
<b>Gesamt</b>		8,2	7,1
<b>Standardfehler</b>		0,1	0,2

\*Für Fallzahlen je Kategorie, die geringer als 10 Fahrzeuge sind, werden keine Ergebnisse ausgewiesen.

**Tabelle 44: Fahrleistungsgewichtete Durchschnittsverbräuche nach Antriebsart 2005**

## 5.5 Zusammenfassung

Tabelle 45 zeigt eine Zusammenfassung der Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten seit der Umstellung der Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode aus dem Jahr 2002 [5]. Seit dieser Zeit sind die Daten uneingeschränkt miteinander vergleichbar.

Dazu sind in der Tankbuchstatistik die Daten zu den Personenkraftwagen (aus der KBA-Statistik [6]), Fahrleistung und Verbrauch (aus den Tankbucherhebungen [1,2,3,5,7]) in einer Zeitreihe aufgeführt.

Die Anzahl an zugelassenen Personenkraftwagen in Deutschland hat in dieser Zeit jedes Jahr zugenommen. Im Jahr 2006 (Stichtag: 01.01.2006) sind 46.090.303 Pkw zugelassen. Im Bezug auf die verschiedenen Antriebsarten (vgl. Abbildung 4) nimmt die Anzahl an Pkw



mit Ottomotoren jedes Jahr prozentual sowie absolut ab, während die Pkw mit Dieselantrieb zunehmen. Innerhalb der „Sonstigen“ Antriebsart ist eine erhebliche Steigerung von 15.934 Pkw im Jahr 2002 auf 80.316 Pkw im Jahr 2006 zu verzeichnen<sup>7</sup>. Alleine die Steigerung von 2005 auf 2006 beträgt in dieser Kategorie ca. 70 %. Selbst in der Stichprobe der Tankbucherhebungen sind 4 Fahrzeuge mit „Sonstiger“ Antriebsart verzeichnet. Diese Entwicklung ist in den nächsten Jahren genauer zu beobachten.

Bei der Altersverteilung (grafische Darstellung in Abbildung 5 ) der in Deutschland zugelassenen Personenkraftwagen ist eine Alterung der Fahrzeuge festzustellen. Während der Anteil der Pkw mit einem Alter von bis zu 6 Jahren sinkt, steigt der Anteil der Pkw mit einem Alter von 7 bis 9 Jahren sowie über 10 Jahre.

In der Hubraumgröße ist, wie in Abbildung 6 zu sehen, über die Jahre ein leichter Trend hin zu hubraumstärkeren Pkw festzustellen.

Die Frühjahrsmonatsfahrleistung (Abbildung 7) weist über die Jahre eine Seitwärtstendenz vor allem bei der Auswertung der Mehrfachtanker und aller Fahrzeuge auf. Betrachtet man die Fahrleistung nach Antriebsart, so ist festzustellen, dass die Fahrzeuge mit Ottomotor ebenfalls eine Seitwärtsbewegung mit leichter Tendenz zur Abnahme der Fahrleistung aufweisen, während die Pkw mit Dieselmotoren in den letzten Jahren eine starke Abnahme zu verzeichnen haben.

Während der Flottenverbrauch in der Zeitreihe über die Jahre 2002 bis 2006 mit einigen Schwankungen versehen ist und leicht rückläufig ist, ist der nach Klassen gewichtete Durchschnittsverbrauch in den letzten vier Jahren um 0,5 l/100 km gesunken. Das liegt daran, dass der Anteil der im Vergleich zu Benzinern sparsameren Diesel-Pkw insbesondere im Fahrzeugsegment mit hohen Fahrleistungen erheblich zugenommen hat.

Bei den Durchschnittsverbräuchen nach Antriebsart (vgl. Abbildung 8) ist der Verbrauch der Diesel-Pkw über die Jahre auf einem ähnlichen Niveau (abgesehen von leichten Schwankungen). Der Durchschnittsverbrauch bei Ottomotoren ist hingegen gesunken (vgl. Abbildung 8).

---

<sup>7</sup> Die geringen Absolutzahlen bedeuten jedoch einen verschwindend geringen Anteil an den gesamtzugelassenen Fahrzeugen.



<b>Tankbuchstatistik</b>							
		<i>Jahr der Erhebung</i>					
		2002	2003	2004	2005	2006	
<b>Daten zu den Personenkraftwagen [Quelle: KBA]</b>	<b>Pkw/Kraftstoff [Anzahl]</b>	Zahl der zugelassenen Personenkraftwagen in Deutschland	44,383,323	44,657,303	45,022,926	45,375,526	46,090,303
		davon Benzin:	37,392,677	37,028,971	36,702,056	36,256,631	35,918,697
		davon Diesel:	6,974,712	7,608,486	8,293,749	9,071,536	10,091,290
		davon Sonstiges:	15,934	19,846	27,121	47,359	80,316
	<b>Fahrzeugealter [Anteil %]</b>	Jünger als 3 Jahre	23.4	22.1	21.6	21.2	21.1
		4 - 6 Jahre	22.8	23.1	22.3	21.1	19.7
		7 - 9 Jahre	19.0	19.5	20.0	20.4	20.5
		10 Jahre und älter	35.8	35.4	36.1	37.3	38.7
	<b>Hubraum [Anteil %]</b>	Bis 1399 cm <sup>3</sup>	30.0	29.8	29.6	29.5	29.2
		1400 - 1599 cm <sup>3</sup>	20.6	20.3	20.1	19.9	19.8
		1600-1999 cm <sup>3</sup>	34.7	34.9	35.0	35.2	35.0
		2000 u. mehr cm <sup>3</sup>	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	<b>Erhebung: jährliche Stichprobengröße</b>		481	403	403	422	417
	<b>Fahrleistung</b>	<b>Tankanzahl</b>	Frühjahrsmonatsfahrleistung (Alle) [km/Mo]	1081	1084	1056	1099
Frühjahrsmonatsfahrleistung (Mehrfachtanker) [km/Mo]			1146	1147	1149	1174	1134
<b>Antrieb</b>		Frühjahrsmonatsfahrleistung (Ottomotor) [km/Mo]	1000	1011	949	976	939
		Frühjahrsmonatsfahrleistung (Diesel) [km/Mo]	1745	1809	1726	1666	1634
<b>Verbrauch</b>	Flottenverbrauch (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung) [l/100 km und Mo]		8.2	8.1	8.0	8.1	8.0
	Durchschnittsverbrauch (fahrleistungsgewichtet nach Klassen) [l/100 km und Mo]		8.4	8.2	8.0	8.1	7.9
	<b>Antrieb</b>	Durchschnittsverbrauch (fahrleistungsgew. n. einzelnen Pkw) (Ottomotor) [l/100 km und Mo]	8.4	8.2	8.2	8.2	8.0
		Durchschnittsverbrauch (fahrleistungsgew. n. einzelnen Pkw) (Diesel) [l/100 km und Mo]	7.0	6.8	6.8	7.1	7.1

**Tabelle 45: Übersicht zu KBA-Zulassungstatistik und Tankbuchstatistik seit 2002**

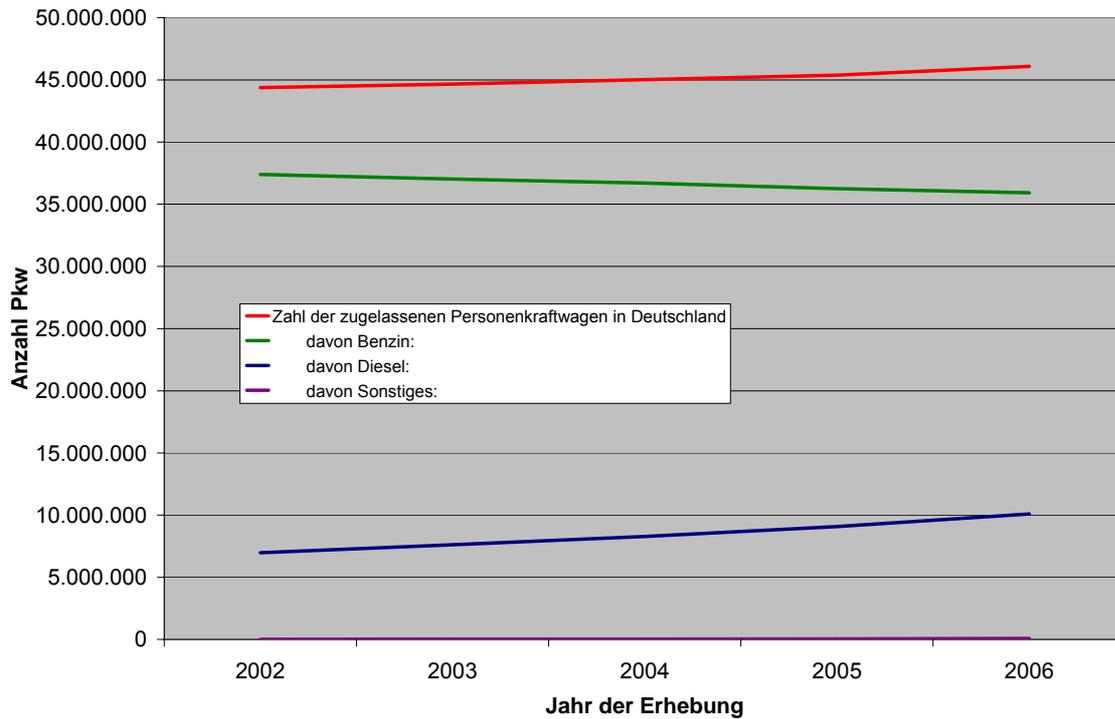


Abbildung 4: Pkw-Bestand in Deutschland seit 2002 nach Kraftstoffart

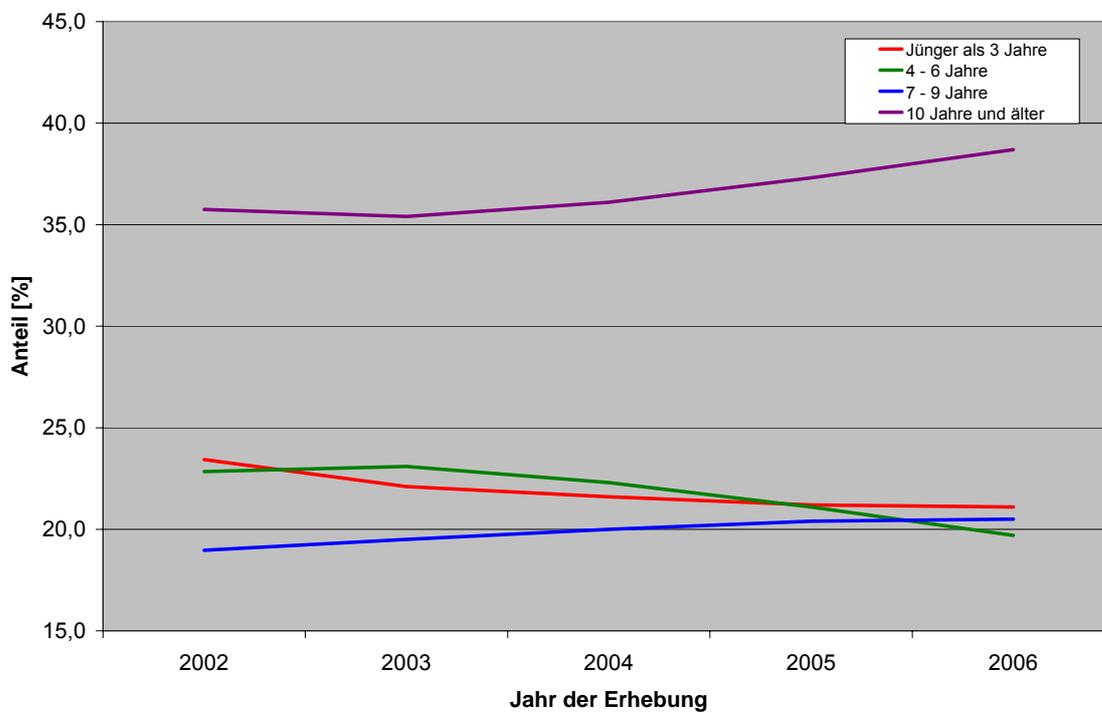


Abbildung 5: Pkw-Bestand in Deutschland seit 2002 nach Alter

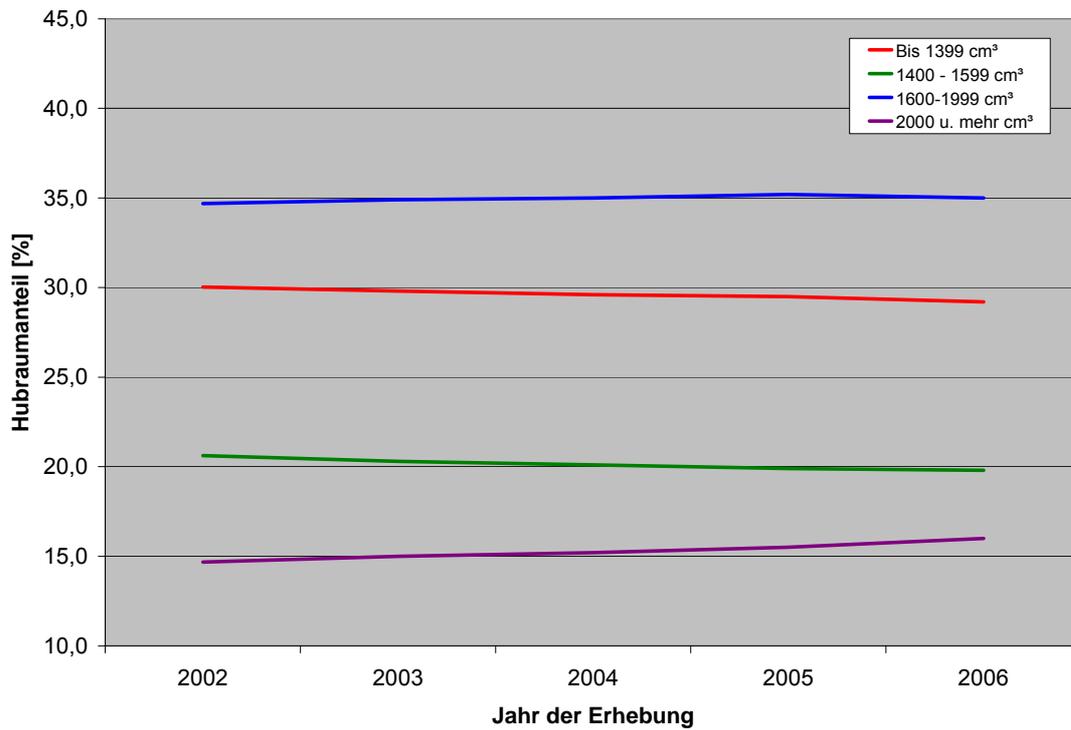


Abbildung 6: Hubraumklassen des Pkw-Bestandes in Deutschland seit 2002

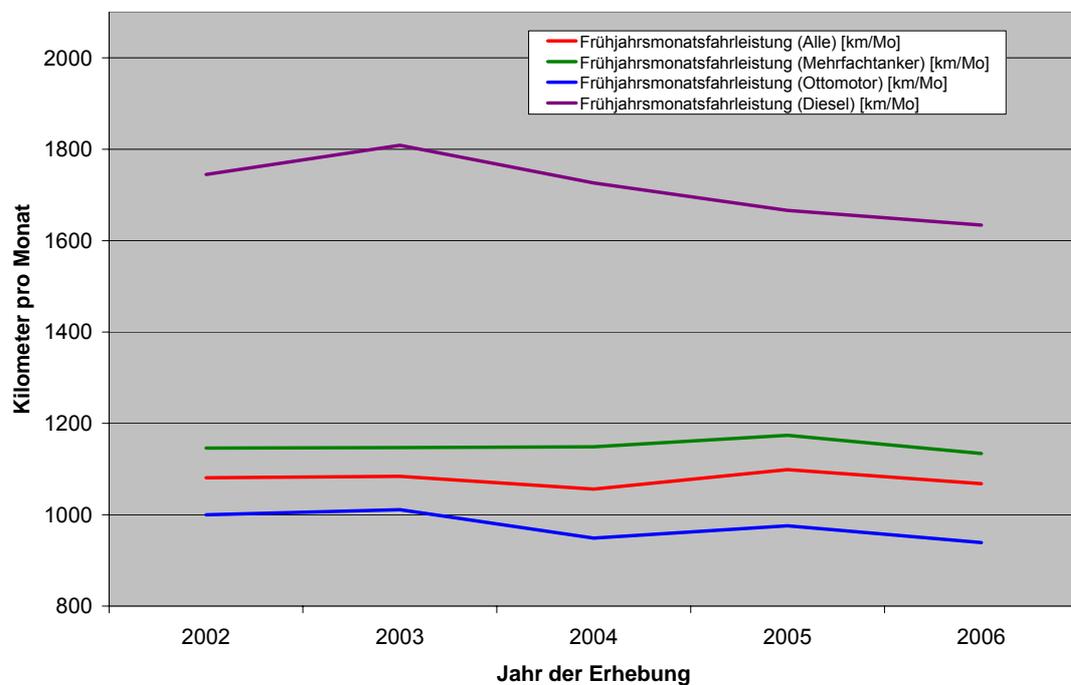


Abbildung 7 Frühjahrsmonatsfahrleistungen seit 2002 nach Antriebsarten und Auswertemethodik

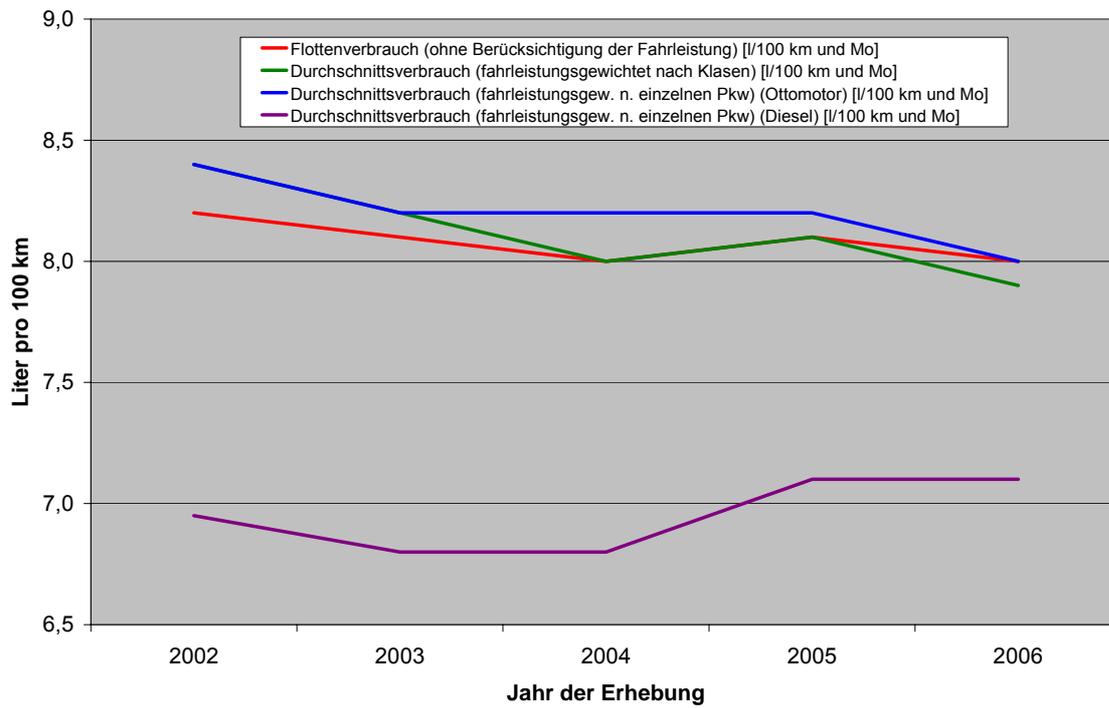


Abbildung 8 Flotten- und Durchschnittsverbräuche seit 2002



## 6 Vorschläge zur Verbesserung des Erhebungsdesigns

Das Deutsche Mobilitätspanel wird seit 1994 durchgeführt, wobei eine Stärke der Erhebung ist, dass Veränderungen im Design immer mit Augenmaß und nie auf Kosten der Kontinuität durchgeführt wurden. Gleichzeitig sind solche Veränderungen notwendig, um neuen Erkenntnissen einerseits und sich ändernden Rahmenbedingungen andererseits Rechnung zu tragen.

Im Folgenden sind einige Anregungen aufgeführt, die einerseits auf der langjährigen Erfahrung in der Erhebung der basieren, aber auch Erfahrungen aus der Perspektive der Datennutzer berücksichtigen. Die vorgeschlagenen Veränderungen haben keine Auswirkungen auf das grundlegende Paneldesign. Die Verbesserungsvorschläge beziehen sich auf einzelne Fragestellungen in den Erhebungsbögen. Im Rahmen eines regionalen Mobilitätspanels<sup>8</sup> sind dabei die vorgeschlagenen Fragestellungen bereits umgesetzt worden. So kann das bundesweite Panel von den dort gesammelten Erfahrungen profitieren. Solche Änderungen sollten auch mit dem Design der Erhebung MID, die in den nächsten Jahren neu durchgeführt wird, abgestimmt werden. Die aufgeführten Punkte sollen als Diskussionsanregung zur inhaltlichen und optischen Umgestaltung des Paneldesigns verstanden werden.

### 6.1 Erhebung der Alltagsmobilität

Die Nutzung des Pkw ist bei den meisten Haushalten die zentrale Komponente der Mobilität im Alltag. Dabei können Daten über den Pkw viele wertvolle Informationen liefern, beispielsweise in Hinblick auf die Kosten der Pkw-Nutzung. Vor diesen Hintergrund schlägt das IfV eine Vertiefung der vorhandenen Fragen zum Pkw im Haushaltsfragebogen vor:

- *Eigentümer der Fahrzeuge im Haushalt:* Bei der Frage nach dem Eigentümer des Pkw im Haushalt besteht bisher die Möglichkeit „Sonstiges, und zwar“ anzukreuzen und gleichzeitig in einem Textfeld einzugeben. Bei der Auswertung der Daten wurde diese Antwortmöglichkeit bisher nur pauschal codiert und nicht nach den Texteingaben differenziert. Eine exakte Angabe der sonstigen Eigentümer ermöglicht eine Auswertung darüber, ob z.B. erwachsene Kinder den Pkw fahren, der auf die Eltern

---

<sup>8</sup> Das IfV bearbeitet im Auftrag der ivm GmbH derzeit in einer Pilotstudie eine regionale Panerhebung für die Region Rhein-Main. In diesem Zusammenhang wird das erprobte Design des MOP auf einen regionalen Kontext übertragen, um regionale Verkehrskenngrößen zu ermitteln und spezifische Entwicklungen zu identifizieren.



angemeldet sind. Dies ermöglicht dann Aussagen über die Nutzung und die Zulassung eines Pkw und somit detaillierte Informationen über die Betriebskosten eines Pkw bezogen auf den Nutzer.

- *Daten der Pkw im Haushalt:* Im Haushaltsfragebogen werden keine Daten zu den im Haushalt zur Verfügung stehenden Pkw abgefragt. Mit Hilfe einer derartigen Information könnten Angaben über die Fahrzeugflotte erhalten werden (Hersteller, Typ, Baujahr, Anschaffungsjahr, Kraftstoffart, Hubraum, km-Stand, km pro Jahr etc.). Das wiederum bietet die Möglichkeit Details über die Pkw-Nutzung und über die Pkw-Nutzer zu erhalten.
- *Wer nutzt welchen Pkw:* Bei der Frage, wem im Allgemeinen ein Pkw zur Verfügung steht, sollte – wenn möglich – die Zuordnung der Pkw (Erstwagen, Zweitwagen, ..) zu den Personen abgefragt werden, da somit die Pkw-Bindung identifiziert werden kann.

Darüber hinaus schlägt das IfV vor, den Personenfragebogen um grundsätzliche Fragen zur Verkehrsmittelnutzung zu ergänzen: Das Projekt „Bestimmung Multimodaler Personengruppen“ [8] hat gezeigt, dass die Nutzungshäufigkeiten von Verkehrsmitteln, insbesondere des ÖV, bei vielen Personen zu gering sind, um durch einwöchige Beobachtung verlässliche Daten zu erhalten. Um hier mehr Einblick in grundsätzliche Verkehrsmittelnutzungsgewohnheiten zu erhalten, empfiehlt es sich, Fragen nach der Nutzungshäufigkeit einzelner Verkehrsmitteln in den Fragebogen aufzunehmen.

Dagegen sind Fragen zum Besitz von Mobiltelefon und PC sowie Internet-Verfügbarkeit in den letzten Jahren immer weniger relevant geworden. Diese Fragen können somit aus dem Programm entfallen.

Die Integration neuer Fragen wäre auch Anlass für eine äußere Neugestaltung des Fragebogens (und des Wegetagebuchs). Dies betrifft auch die Reihenfolge der Fragen.

## 6.2 Tankbuch

Wie bereits bei den Auswertungen zu den Tankbucherhebungen erwähnt, nimmt die Zahl der Personenkraftfahrzeuge mit sonstiger Kraftstoffart prozentual erheblich zu. Um dies in den Erhebungen zum Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen für das Mobilitätspanel zu berücksichtigen, wäre es von Vorteil, einige „Sonstige Kraftstoffarten“ separat mit Kästen zum Ankreuzen auszuweisen (z.B. Erdgas etc.) bzw. die Einträge in des Textfeld „Sonstiges“ mit zu codieren.



## 7 Ergebnisse aktueller Auswertungen des MOP

### 7.1 Entwicklung des Mobilitätsverhalten in der Gruppe älterer Verkehrsteilnehmer

Mittlerweile liegen im Deutschen Mobilitätspanel seit dem Beginn im Jahr 1994 zwölf volle Berichtsjahre vor. Damit gewinnt der Datensatz an Reife, um längerfristige Entwicklungen zu analysieren. Gleichzeitig können zunehmend auch seltene Ereignisse („Übergänge im Lebenszyklus: biographische Einschnitte zwischen Erhebungsjahren“) in einer Häufigkeit beobachtet werden, die valide Aussagen ermöglicht.

Zwei solche seltene Ereignisse wurden bereits im vergangenen Jahr im Zwischenbericht untersucht: Wie ändert sich das Mobilitätsverhalten bei Führerscheinerwerb, wie bei Renteneintritt? Hier soll nun ein wenig detaillierter auf die Frage eingegangen werden, was das Mobilitätspanel über das Mobilitätsverhalten von Rentnern verrät.

#### 7.1.1 Mobilitätsverhalten von Rentnern: Ausgangslage

Eine wichtige Frage für zukünftige Mobilitätsprognosen ist in einer alternden Gesellschaft das Verhalten von Rentnern – schon jetzt sind im Mobilitätspanel etwa ein Viertel der Probanden in dieser Lebenssituation. Bereits im vorigen Zwischenbericht wurde untersucht, wie sich Personen verhalten, die gerade in Rente gegangen sind. In Tabelle 46 sind nochmals die Änderungen in wichtigen Mobilitätskennziffern zwischen zwei Jahren aufgelistet, sowie die Signifikanz dieser Änderungen. Gelb markiert sind dabei diejenigen Änderungen, die auf dem 5%-Niveau signifikant sind.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Für die Analysen in diesem Abschnitt werden statistische Verfahren angewendet, welche von einer Normalverteilung der zugrundeliegenden Variablen ausgehen. Untersucht werden dabei die Differenzen verschiedener Mobilitätskennziffern auf Personenebene zwischen zwei Jahren. Diese Normalverteilungsannahme wird im Anhang diskutiert und geprüft. An dieser Stelle kann konstatiert werden, dass sich die Differenzen der Mobilitätskenngrößen hinreichend dicht an die Normalverteilung anlehnen, um eine Verwendung der statistischen Verfahren für verkehrsplanerische Untersuchungen zu rechtfertigen. Ebenfalls im Anhang zu finden ist eine Beschreibung des durchgeführten t-Tests.

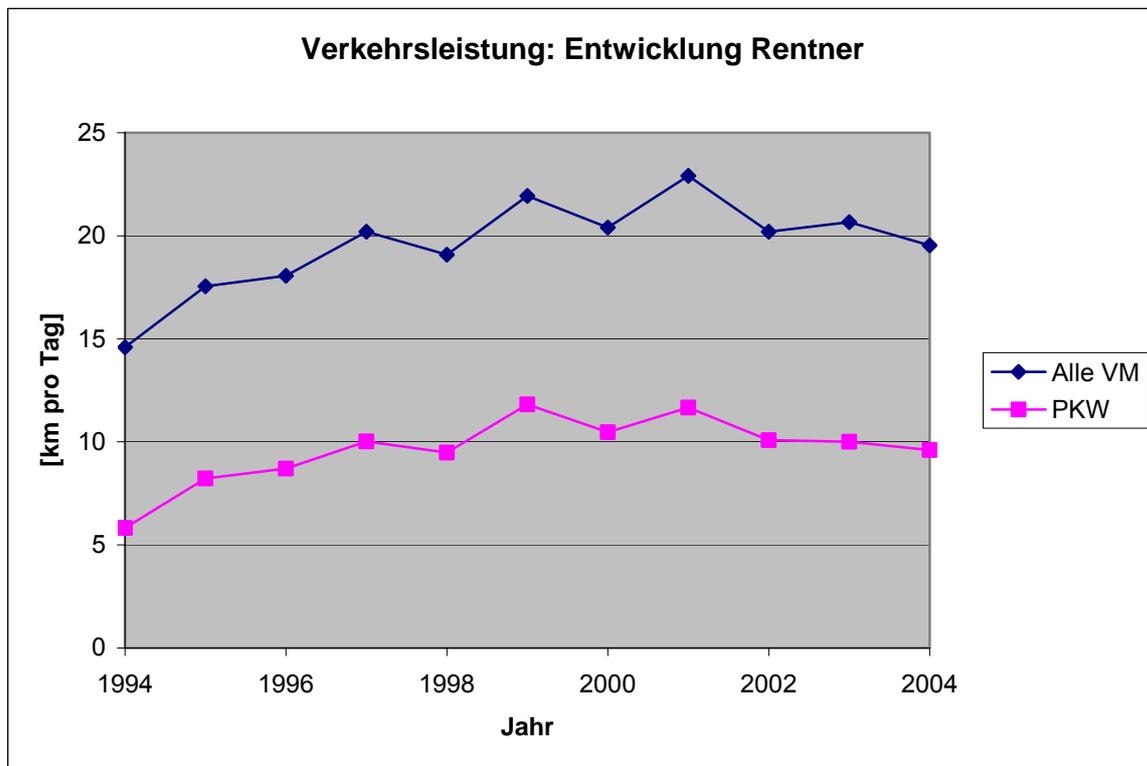


<b>Kennziffer</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Streuung</b>	<b>t-Wert</b>	<b>p-Wert</b>
<b><math>\Delta</math> (km / Tag)</b>	-2,28	1,86	-1,23	0,223
<b><math>\Delta</math> (Wege / Tag)</b>	0,10	0,12	0,89	0,376
<b><math>\Delta</math> (Mob-min / Tag)</b>	1,09	4,17	0,26	0,794
<b><math>\Delta</math> Wahrscheinlichkeit für mobilen Tag</b>	0,00	0,02	-	-
<b><math>\Delta</math> (Pkw-km / Tag)</b>	-4,00	1,66	-2,41	0,018
<b><math>\Delta</math> (Pkw-Wege als Fahrer/ Tag)</b>	-0,21	0,10	-2,1	0,039
<b><math>\Delta</math> (Arbeitswege / Tag)</b>	-0,32	0,04	-7,14	<0.001
<b><math>\Delta</math> (Anzahl dienstl. Wege / Tag)</b>	-0,07	0,03	-2,05	0,043
<b><math>\Delta</math> (Freizeitwege / Tag)</b>	0,17	0,04	3,91	<0.001
<b><math>\Delta</math> (Einkaufswege / Tag)</b>	0,20	0,05	3,75	<0.001
<b><math>\Delta</math> (Fußwege / Tag)</b>	0,17	0,07	2,25	0,027
<b><math>\Delta</math> (Pkw-Wege als Mitfahrer / Tag)</b>	0,01	0,05	0,16	0,873
<b><math>\Delta</math> (Radwege / Tag)</b>	0,08	0,06	1,46	0,147
<b><math>\Delta</math> (ÖV-Wege / Tag)</b>	0,05	0,04	1,2	0,234

**Tabelle 46: Änderung der Mobilitätskennziffer im Folgejahr bei Renteneintritt, Werte pro Tag**

Signifikant sind zuerst einmal die Änderungen der Wegzwecke: Die Arbeits- und Dienstwege werden durch Einkaufs- und Freizeitwege ersetzt. In der Summe gehen die Wege pro Tag jedoch nur geringfügig und nicht signifikant zurück. Auch die Kilometer pro Tag sinken nur schwach, diese Änderung ist ebenfalls nicht signifikant. Betrachtet man die Größen Kilometer und Wege bezogen auf den Pkw, so finden hier größere und signifikante Rückgänge statt. Insgesamt muss jedoch festgestellt werden: Gehen Berufstätige in Rente, so führt dies im Jahr des direkten Überganges nur zu einer moderaten Reduzierung der Verkehrsnachfrage.

Damit stellt sich die Frage, ob Rentner dauerhaft ihr hohes Mobilitätsniveau aus den Zeiten der Berufstätigkeit beibehalten, oder ob im weiteren Verlauf der Rente eine Senkung stattfindet. Sollte ersteres der Fall sein, so müsste mittelfristig die durchschnittliche Mobilitätsnachfrage der Rentner deutlich steigen. Im MOP hat sich diese wie folgt entwickelt:



**Abbildung 9: Entwicklung der durchschnittlichen Verkehrsleistung pro Tag bei Rentnern (Alle Verkehrsmittel, Pkw als Selbstfahrer)**

Betrachtet man die Entwicklung der durchschnittlichen Verkehrsleistung bei Rentnern seit Beginn des Panels, so legt das Diagramm eine Zunahme nahe, wenngleich der Wert zwischen 2002 und 2004 ein wenig abgeflacht oder sogar zurückgegangen zu sein scheint. Relativ parallel dazu hat sich die tägliche Verkehrsleistung bezogen auf Pkw-Wege als Selbstfahrer entwickelt.

Für die Zunahme bieten sich zwei unterschiedliche Erklärungsmuster an:

- Die gleichen Personen verhalten sich heute anders als noch vor ein paar Jahren, z.B. weil sie sich mehr Mobilität leisten können.
- Die gleichen Personen verhalten sich wie früher, allerdings ändert sich die Zusammensetzung der Klasse Rentner und damit auch die mittleren Mobilitätskennziffern, wenn z.B. Rentner ohne Führerschein sterben, während Personen mit Führerschein in Rente gehen.

Auch eine Kombination beider Effekte ist denkbar. Im folgenden Abschnitt soll untersucht werden, wie sich die Zusammensetzung der Klasse Rentner über die Jahre entwickelt hat.



### 7.1.2 Clusteranalyse der Klasse „Rentner“

Um Rentner nach verschiedenen Mobilitätsgruppen zu unterscheiden, bietet sich eine Clusteranalyse an. Bildlich gesprochen versucht diese, Klumpen „ähnlicher“ Objekte aus einer Grundgesamtheit zu bilden, also hier Rentner mit ähnlichem Mobilitätsverhalten zusammenzufassen.

Formal wurden dazu sämtliche erklärende Variablen normiert, anschließend wurde partitionierende Clusterung bei maximal 100 Iterationen durchgeführt. Es wurden verschiedene Kombinationen erklärender Variablen und verschiedene Clusterzahlen ausprobiert, die plausibelsten Ergebnisse ergaben schließlich drei Cluster mit den folgenden Variablen:

- Kilometer pro Person und Tag
- Pkw-Kilometer als Selbstfahrer pro Person und Tag
- Wege pro Person und Tag
- Mobilitätsdauer pro Person und Tag

Die Cluster sehen wie folgt aus:

<b>Cluster</b>	<b>N</b>	<b>Km pro Tag</b>	<b>Wege pro Tag</b>	<b>Pkw-km pro Tag</b>	<b>Mobilitätsdauer pro Tag in min</b>	<b>Wahrscheinlichkeit eines mobilen Tages</b>
<b>1</b>	532	48,47	3,68	40,10	98,64	0,95
<b>2</b>	1321	24,49	4,06	8,76	105,98	0,97
<b>3</b>	2230	11,23	2,21	3,95	47,79	0,81
<b>Alle Personen (auch Nicht-Rentner)</b>	16866	27,72	3,39	15,90	71,20	0,91

**Tabelle 47: Cluster der Rentner nach Mobilitätskennziffern (nur Wege unter 100km)**

In der untersten Zeile sind zur Referenz die Werte für alle Personen angegeben, hierbei sind auch die Nichtrentner eingeschlossen. Hierbei ist zu beachten, dass Wege über 100 km für diese Auswertung nicht berücksichtigt wurden, um Verzerrungen durch seltene Ereignisse zu vermeiden. Ebenso wurde auf eine Gewichtung auf Wegeebe ver zichtet. Somit liegt in der



Zeile „Alle Personen“ keine unmittelbare Vergleichbarkeit mit den sonstigen Panel-Statistiken vor.

Die drei Cluster heben sich gut voneinander ab und lassen sich sinnvoll interpretieren:

1. Im ersten Cluster befinden sich die „Auto-Mobilen“. Die Personen nutzen anscheinend einen großen Teil ihrer als Rentner gewonnenen Zeit zur Mobilität, und dies fast ausschließlich zum Autofahren.
2. Im zweiten Cluster sind die Personen noch länger unterwegs, die Anzahl Wege pro Tag ist vergleichsweise hoch, allerdings fahren sie nur selten mit dem Auto, jedoch ist die Verkehrsleistung deutlich geringer als in der ersten Gruppe. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person an einem Stichtag mobil ist, ist sehr hoch
3. Im dritten Cluster befinden sich die Rentner mit geringer Mobilität (sowohl in Hinblick auf die Anzahl Wege pro Person und Tag, die Verkehrsbeteiligung, die Verkehrsleistung wie auch die tägliche Mobilitätszeit); diese Gruppe ist mit Abstand die größte.

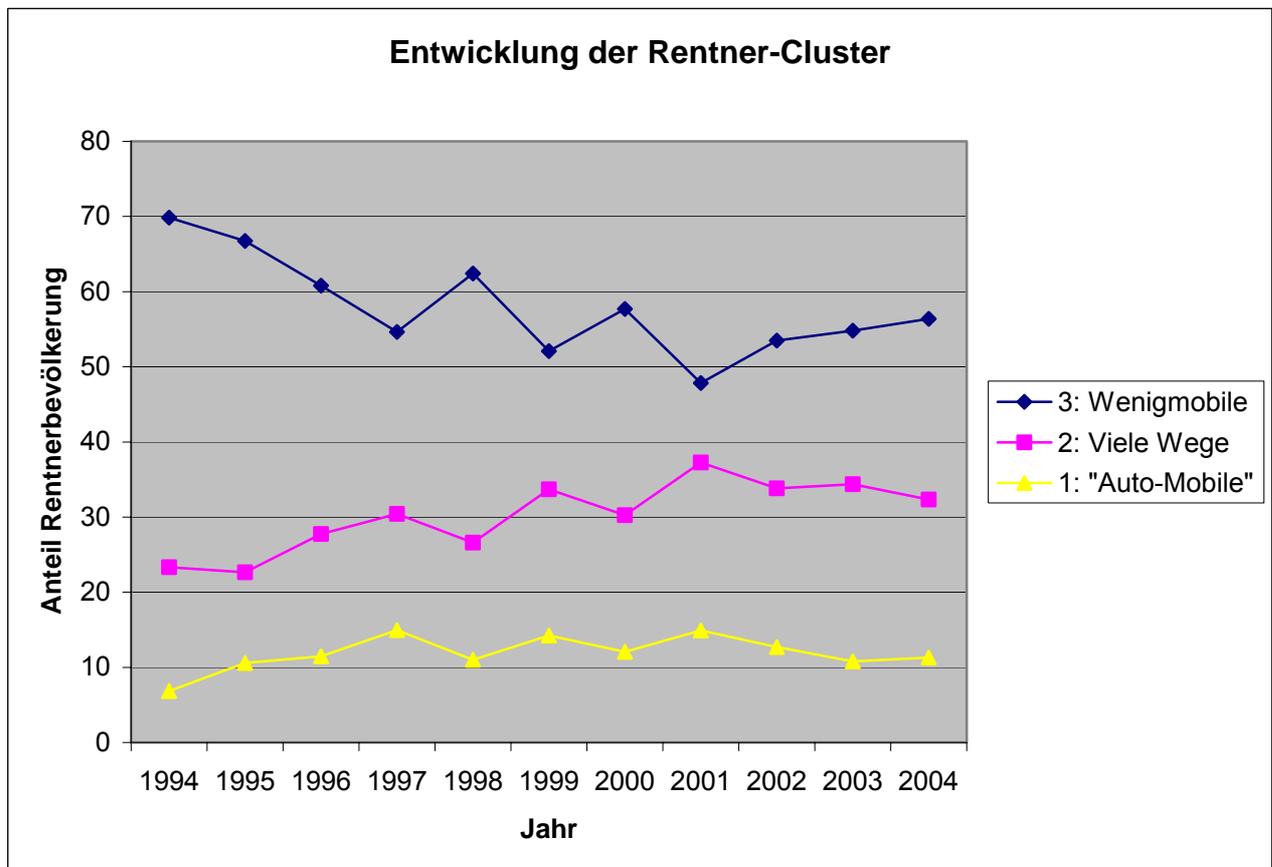
Für die Cluster können jeweils Lageparameter der statistischen Variablen bestimmt werden – die Ergebnisse klingen dabei intuitiv plausibel:

<b>Cluster</b>	<b>Alter Mittelwert</b>	<b>Alter Median</b>	<b>Alter oberes Quantil</b>	<b>Anteil 1P-HH</b>	<b>Männeranteil</b>
<b>1</b>	66,4	67	71	26,1%	78,6%
<b>2</b>	66,6	67	71	33,5%	55,3%
<b>3</b>	69,0	69	74	34,0%	38,1%

**Tabelle 48: Cluster der Rentner und Soziodemographie**

Der „auto-mobile“ Cluster 1 besteht vornehmlich aus jüngeren Rentnern und Männern, außerdem ist hier der Anteil an Alleinstehenden am geringsten. Der zweite Cluster („viele Wege“) ist im Schnitt ebenfalls relativ jung, hier sind allerdings knapp die Hälfte Frauen. Im dritten Cluster (die „Wenigmobilen“) sind die Frauen deutlich in der Mehrheit, während auch das durchschnittliche Alter höher liegt.

Untersucht man die Zusammensetzung der Klasse der Rentner über die Zeit, d.h. die Entwicklung der Cluster, so zeigt sich folgendes:



**Abbildung 10: Entwicklung der Rentner-Cluster**

Der vergleichsweise weniger mobile dritte Cluster scheint über die Jahre hinweg kleiner zu werden, allerdings ist auch hier, ähnlich wie in Abbildung 9, in der jüngeren Vergangenheit ein Bruch im langjährigen Trend zu beobachten. Der Rückgang der Wenigmobilen wird jedoch dabei nicht von den „auto-mobilen“ Rentnern aufgefangen, stattdessen nimmt der Anteil des Clusters 2 mit der hohen Mobilitätszeit zu. Es ist zu beachten, dass auch in Cluster 2 durchaus Auto gefahren wird, allerdings vornehmlich kurze Strecken.

### 7.1.3 Rentner im Längsschnitt

Das Mobilitätspanel bietet die Möglichkeit, die Entwicklung der Mobilität von Rentnern auch auf Mikroebene im Längsschnitt zu analysieren. Hirtz [9] hat am IfV hierzu Untersuchungen vermittelt der Daten des MOP durchgeführt und unter anderem folgende Ergebnisse gewonnen:

- Die Verhaltensänderung bei Rentneneintritt hängt signifikant vom Alter der Probanden ab. Besonders die Personen Mitte 60 sind dabei auch nach Rentneneintritt weiterhin



mobil, während bei einigen Fällen der unter 60-jährigen die Mobilität bei Renteneintritt zurückgeht. Dies kann damit zusammenhängen, dass Frührente in einigen Fällen durch gesundheitliche Probleme ausgelöst wird.

- Auch die Art der Erwerbstätigkeit wirkt sich signifikant auf die Mobilitätsnachfrage nach Renteneintritt aus: Vollzeit erwerbstätige Personen sind als Rentner weniger mobil, während viele in Teilzeit erwerbstätige Personen nach Renteneintritt sogar mobiler sind als vorher.
- Nicht signifikant ist dagegen die Variable Geschlecht.
- Im weiteren Verlauf des Rentenalters geht die Mobilitätsnachfrage deutlich zurück bei Probanden, bei denen der Partner stirbt oder die ihr Auto abschaffen.

#### 7.1.4 Fazit und Ausblick

Auch wenn mit dem Renteneintritt verschiedene Mobilitätskennziffern sinken, so wirken sich andere Ereignisse im Verlaufe des Rentenalters doch stärker auf diese Nachfragevariablen aus: Hier ist insbesondere der Tod des Partners zu nennen.

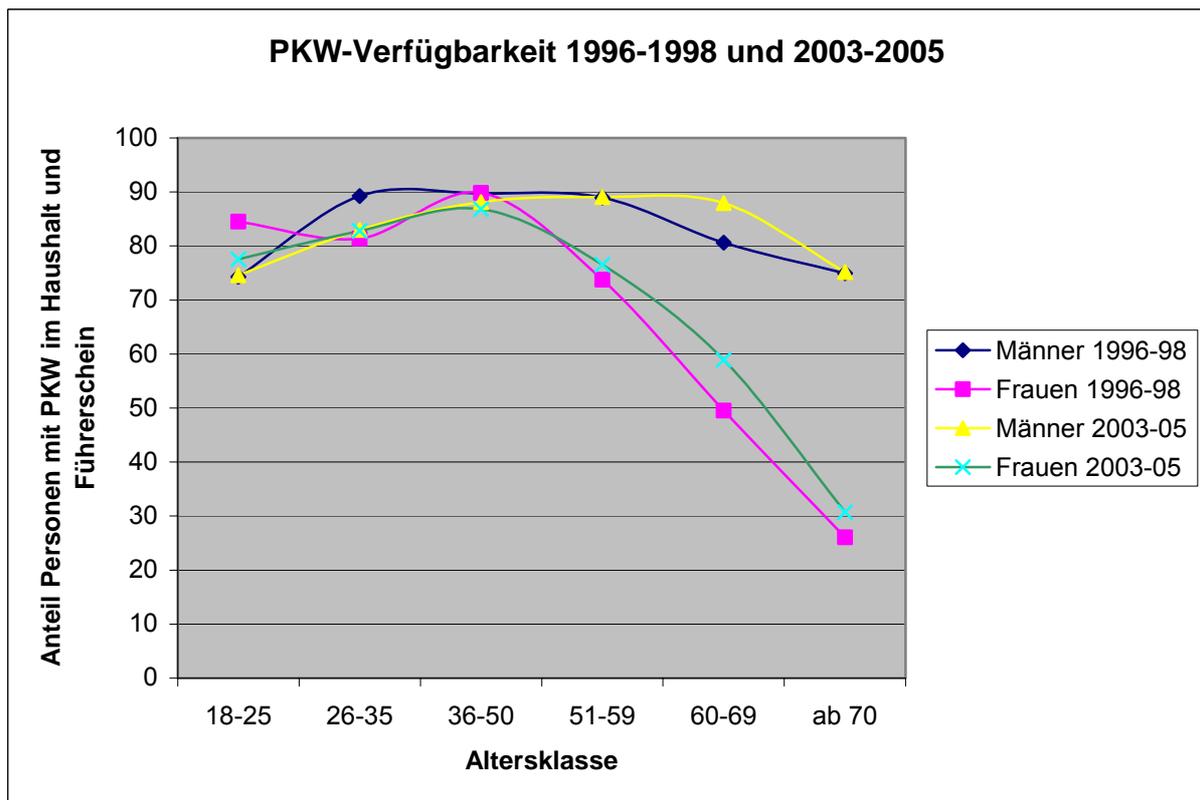
Betrachtet man den Trend der letzten Jahre scheint die durchschnittliche Verkehrsleistung aller Rentner und von denjenigen mit Pkw zu steigen. Betrachtet man in einer Clusteranalyse die verschiedenen Rentnerklassen, so scheinen die wenigmobilen Rentner anteilmäßig abzunehmen, während die Zahl der Rentner mit vielen kurzen Wegen steigt. Hier liegen vermutlich Kohorteneffekte zugrunde. Innerhalb der Klasse der Rentner werden Bevölkerungsteile ausgetauscht.

Das IfV Karlsruhe führt zum Thema Mobilitätsentwicklung im Lebenslauf weitere Untersuchungen im Rahmen eines deutsch-französischen Forschungsprojekts durch. Veröffentlichungen hierzu sind gegen Ende des Jahres 2007 zu erwarten.



## 7.2 Entwicklung des Modal Splits

Bereits im vorigen Abschnitt wurde gezeigt, wie es in verschiedenen Altersklassen Entwicklungen gibt, die zum Teil gegenläufig sind. Hier sind insbesondere die steigende Zahl an Rentnern mit Pkw-Zugang auf der einen Seite zu nennen, während der Pkw-Zugang bei den jungen Erwachsenen leicht rückläufig ist:



**Abbildung 11: Pkw-Verfügbarkeit 1996-1998 und 2003-2005 (MOP)**

Derartige Prozesse können auch Einfluss auf den Modal Split ausüben, weshalb im Folgenden untersucht werden soll, in welchen Segmenten sich die Verkehrsmittelwahl in den vergangenen zehn Jahren verändert hat. Auch hier sollen als unterscheidende Größen dieselben Altersklassen wie oben verwendet werden, ferner wird nach Geschlecht klassiert.

Grundsätzlich kann die Verkehrsmittelwahl auf der Basis verschiedener Bezugsgrößen betrachtet werden, besonders interessant scheint dabei der Anteil der Verkehrsmittel an den Größen Verkehrsaufkommen (also bezogen auf die Wege unabhängig von deren Länge) und Verkehrsleistung (also bezogen auf die Weglängensumme, unabhängig von der Zahl der Wege). In der gesamten Bevölkerung ergibt dies von 1995 bis 2005 die folgenden Zeitreihen:

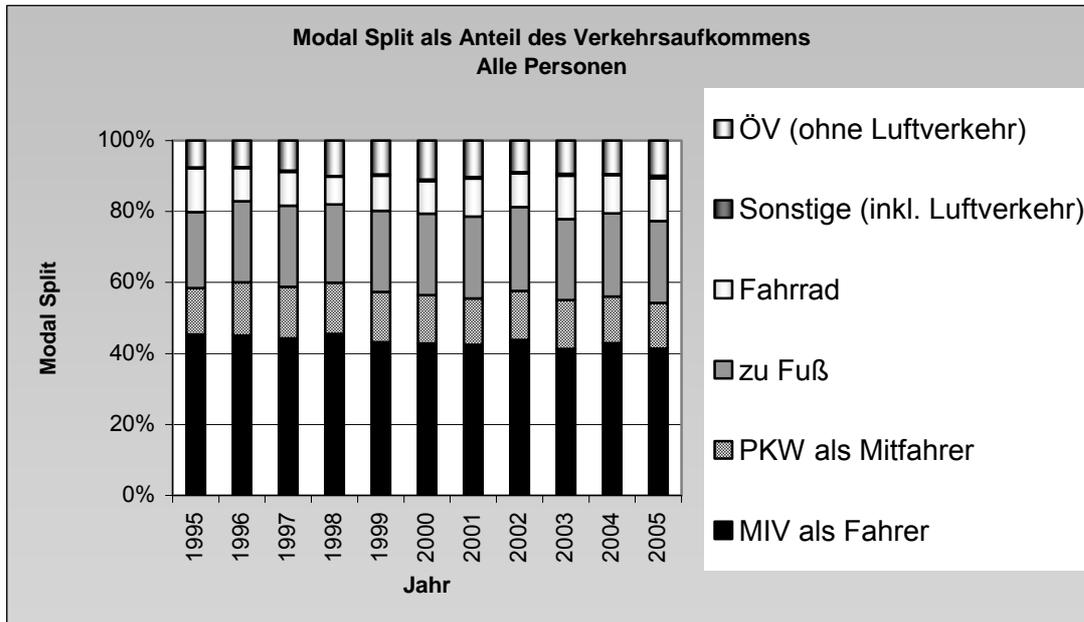


Abbildung 12: Modal Split als Anteil des Verkehrsaufkommens – Alle Personen

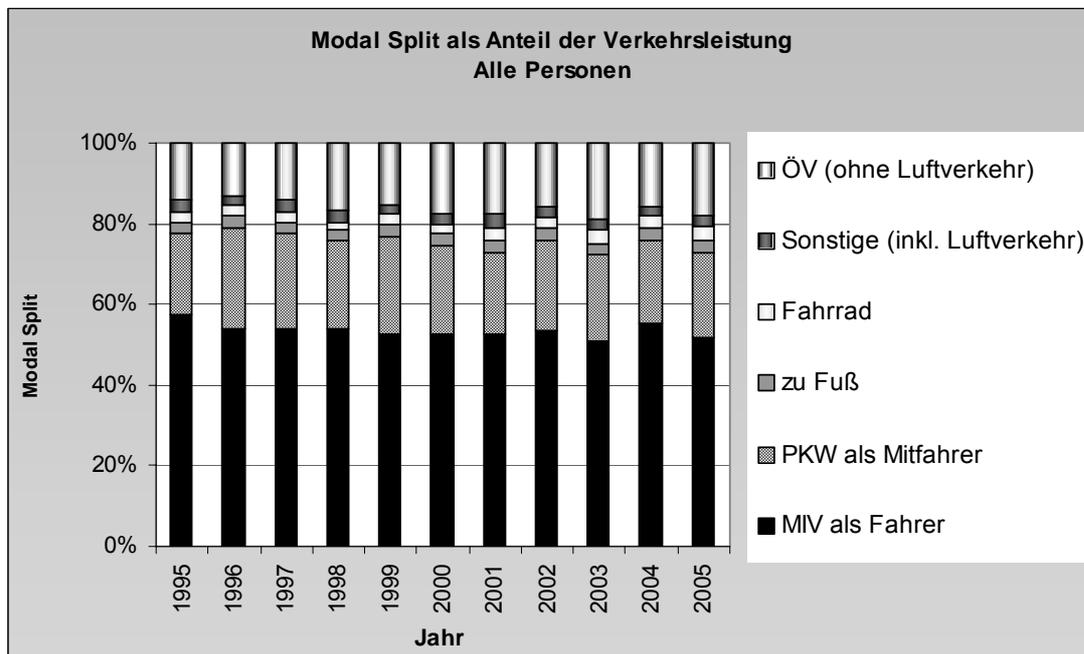


Abbildung 13: Modal Split als Anteil der Verkehrsleistung – Alle Personen

Aus beiden Diagrammen kann abgelesen werden, dass der Pkw-Anteil im Laufe von zehn Jahren zumindest nicht gestiegen ist, unter Berücksichtigung der Mitfahrer deutet sich sogar ein leichter Rückgang an. Umgekehrt konnte der öffentliche Verkehr seinen Anteil zumindest halten, wenn nicht sogar geringfügig steigern. Um diese Entwicklung besser zu verstehen,



werden diese Größen nun detailliert nach Alter und Geschlecht untersucht. Da Zeitreihen mit Werten für jedes Jahr erstellt werden, kann es recht schnell zu niedrigen Fallzahlen kommen. Um dem entgegen zu wirken, werden im Folgenden keine sieben Altersklassen verwendet, sondern nur noch drei:

- Volljährige unter 30 Jahren
- Personen von 30-59 Jahren
- Personen ab 60 Jahren

Zuerst einmal stellt sich hier die Frage, ob sich der rückläufige Pkw-Zugang bei jungen Frauen auch auf deren Verkehrsmittelwahl auswirkt. Dies kann – interpretiert man die Ergebnisse von Abbildung 14 und Abbildung 15 - bejaht werden:

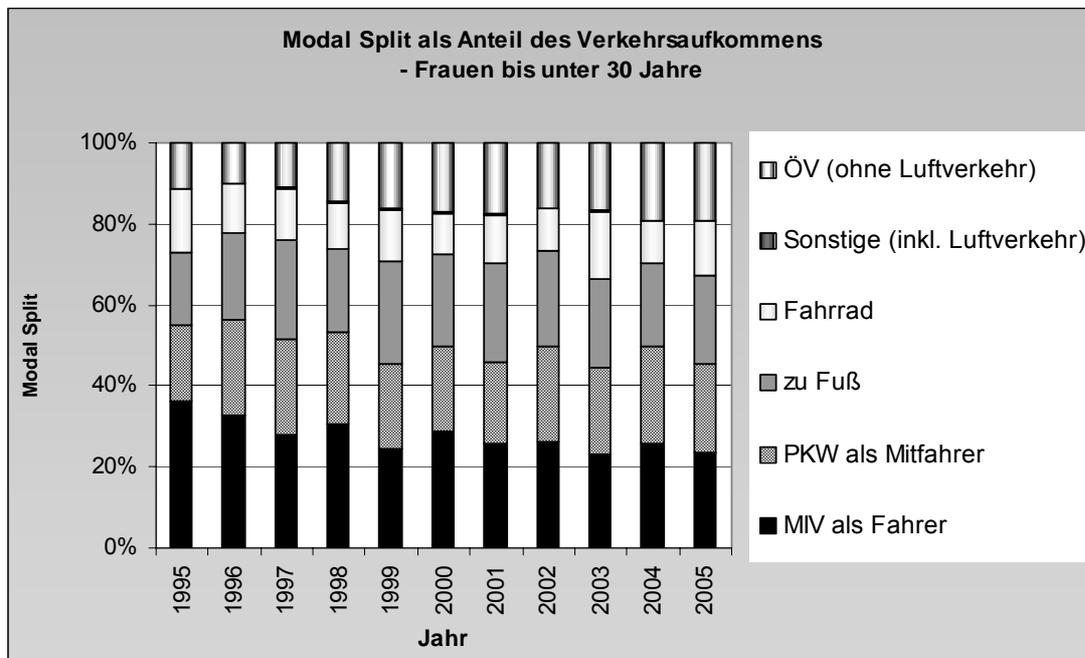
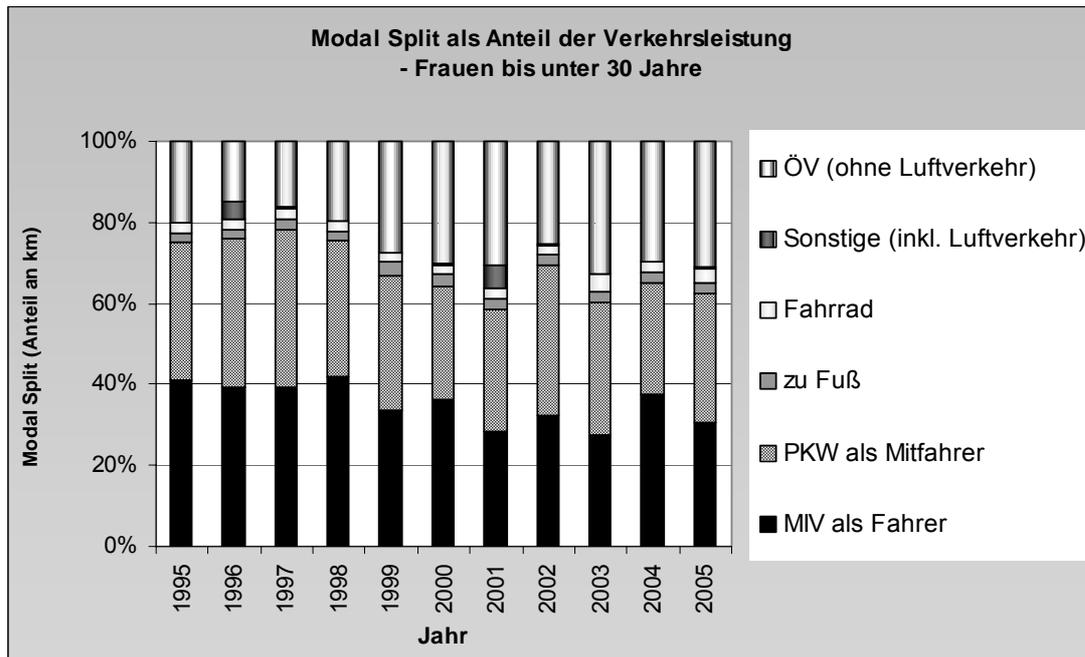


Abbildung 14: Modal Split als Anteil Verkehrsaufkommen – Frauen bis unter 30 Jahre



**Abbildung 15: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Frauen bis unter 30 Jahre**

Sowohl in der Verkehrsleistung als auch im Verkehrsaufkommen ist in dieser Klasse ein Rückgang des MIV zu beobachten, während der ÖV dazugewinnt.

Bei den Männern derselben Altersgruppe kann ein Rückgang des Pkws im Verkehrsaufkommen beobachtet werden, in der Verkehrsleistung ergibt sich dagegen kein einheitliches Bild (Abbildungen 16 und 17):

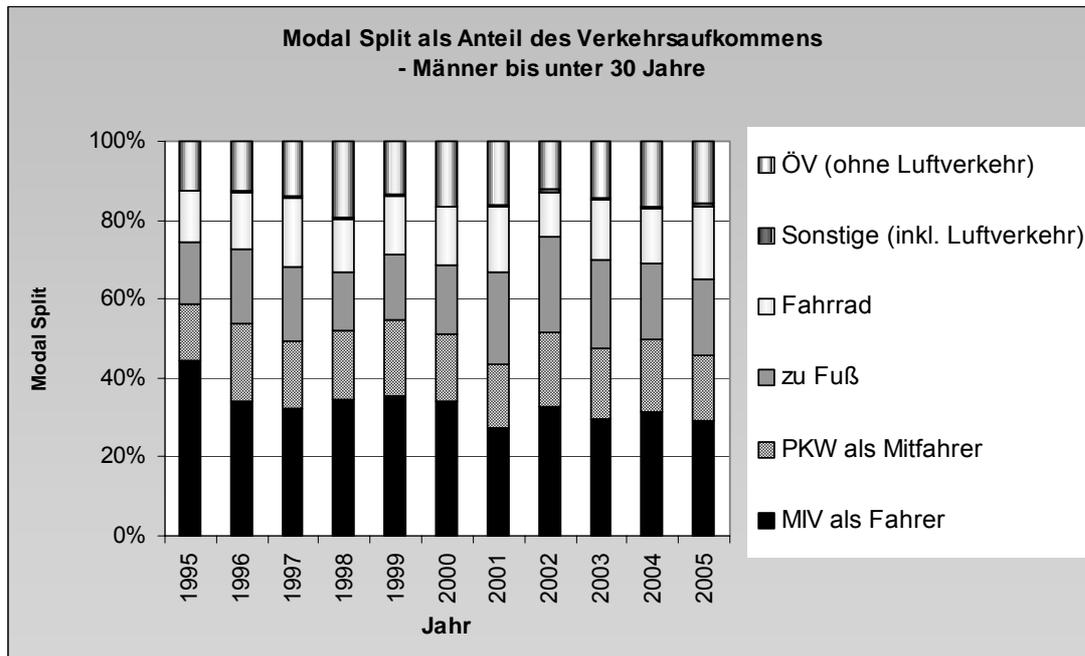


Abbildung 16: Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Männer unter 30 Jahre

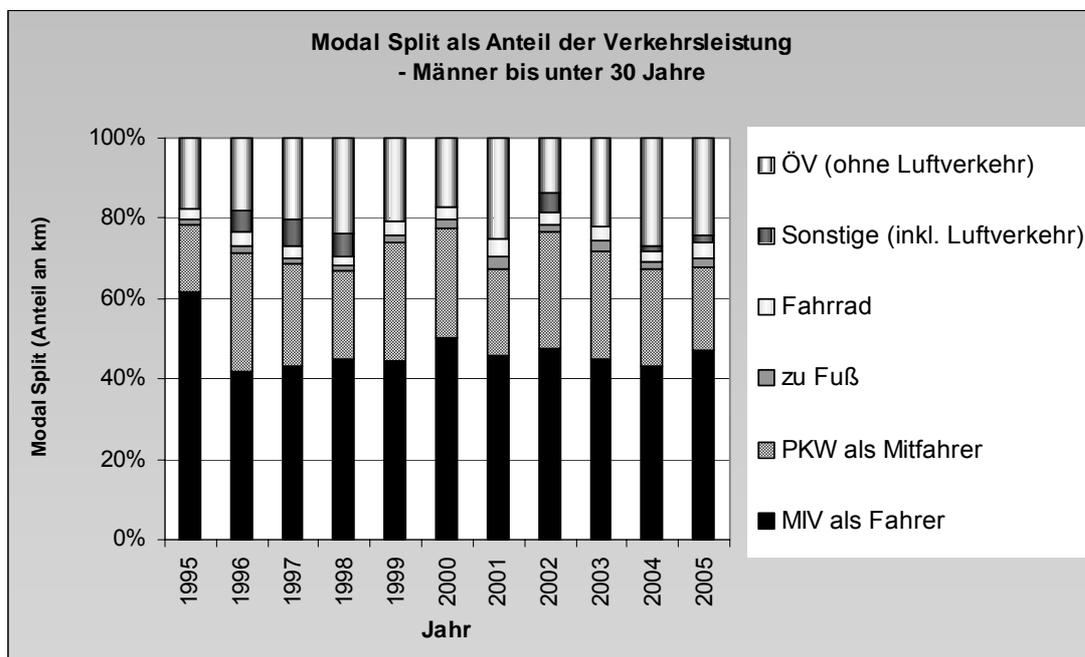


Abbildung 17: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Männer bis unter 30 Jahre

Als mögliche Erklärungen für die Stagnation beziehungsweise den leichten Rückgang des Pkw-Anteils bieten sich hier etwa die schwierige Arbeitsmarktlage der jüngeren Zeit gerade für junge Leute an, aber eventuell auch gestiegene Studiendauern und damit ein verzögerter Berufseinstieg bei vielen Personen. Gerade bei diesen beiden Einflüssen ist in Zukunft z.B.



durch die Arbeitsmarktreformen oder auch die Einführung von Studiengebühren in mehreren Bundesländern weitere Dynamik zu erwarten – das Mobilitätsverhalten gerade der jungen Erwachsenen sollte also weiterhin beobachtet werden.

In der Altersklasse der 30-60jährigen deutet sich Stagnation des Pkw-Anteils am Modal Split auf hohem Niveau an; besonders bei Männern ist der Pkw-Anteil bereits sehr hoch, während der ÖV-Anteil gering erscheint. Offensichtlich ist hier bereits der Zustand einer Stationarität auf hohem Niveau zu beobachten. Weitere Zunahmen des Pkw-Anteils beim Modal Split werden eher unwahrscheinlich. Umgekehrt gilt es in Zukunft vor allem zu beobachten, wie sich die geburtenstarken Jahrgänge verhalten, wenn sie älter werden und ins Rentenalter kommen: Wenn sie ihren Pkw-affinen Lebensstil in die Rente mitnehmen, so sind in den hohen Altersklassen erhebliche Änderungen zu erwarten.

Zwar lässt sich beim Verkehrsaufkommen ein geringfügiger Rückgang des Modal-Split-Anteils des Pkw herauslesen, diese Ergebnisse können jedoch – vor dem Hintergrund der Treibstoffpreisentwicklung der letzten Jahre nicht als ein dauerhafter Verhaltenstrend interpretieren. Hier bleibt abzuwarten, wie sich der Prozess in den nächsten Jahren darstellen wird.

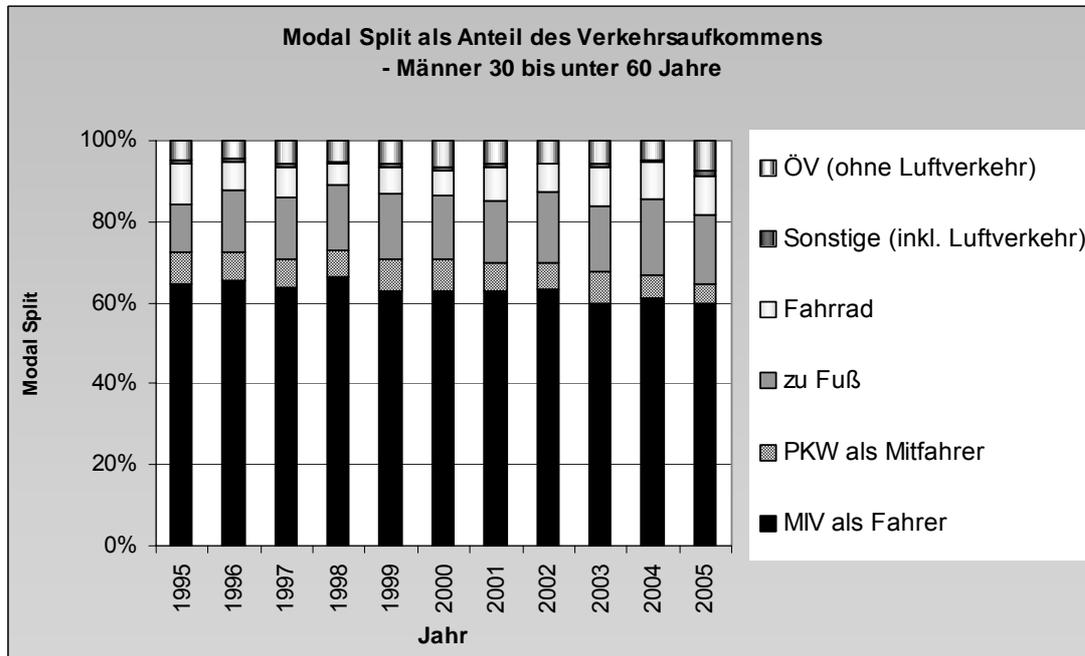


Abbildung 18: Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Männer 30 bis unter 60 Jahre

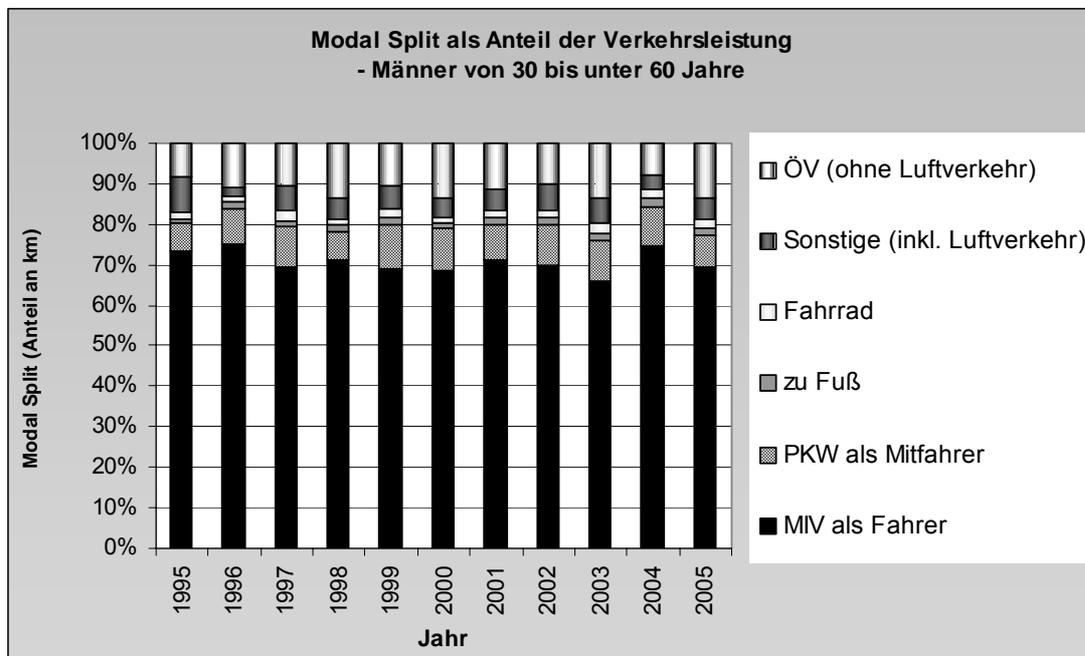


Abbildung 19: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Männer 30 bis unter 60 Jahre

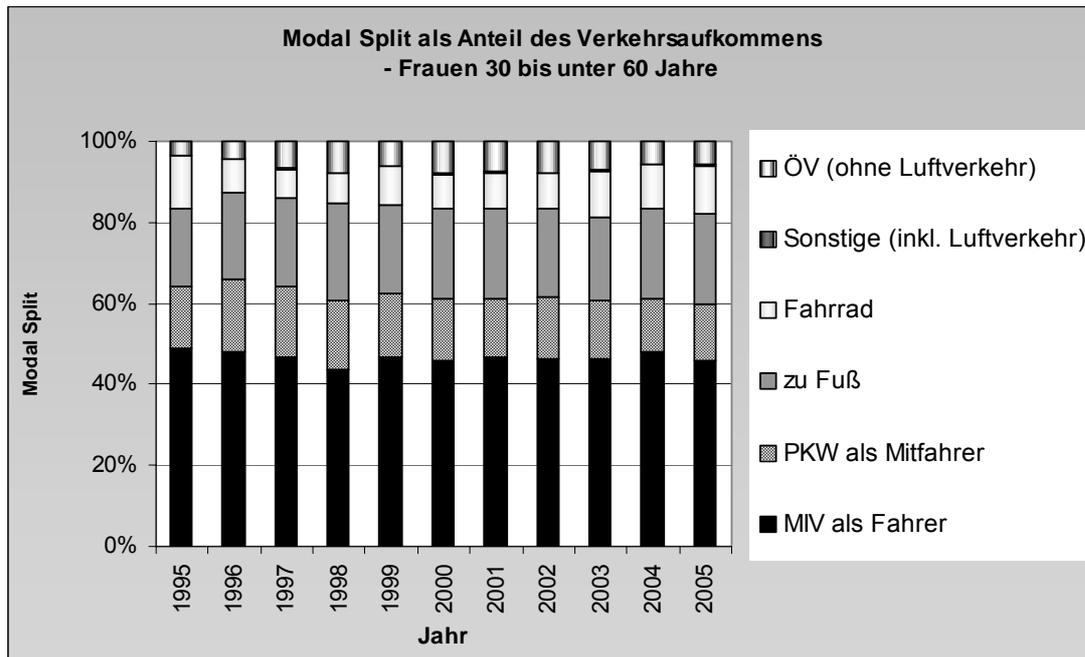


Abbildung 20: Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Frauen 30 bis unter 60 Jahre

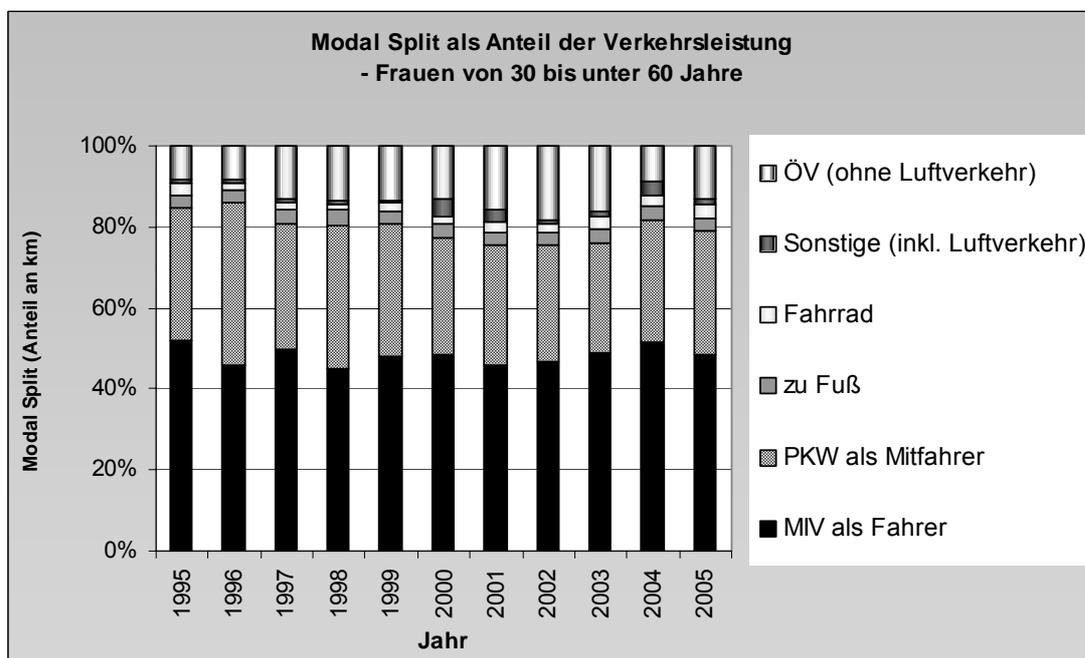
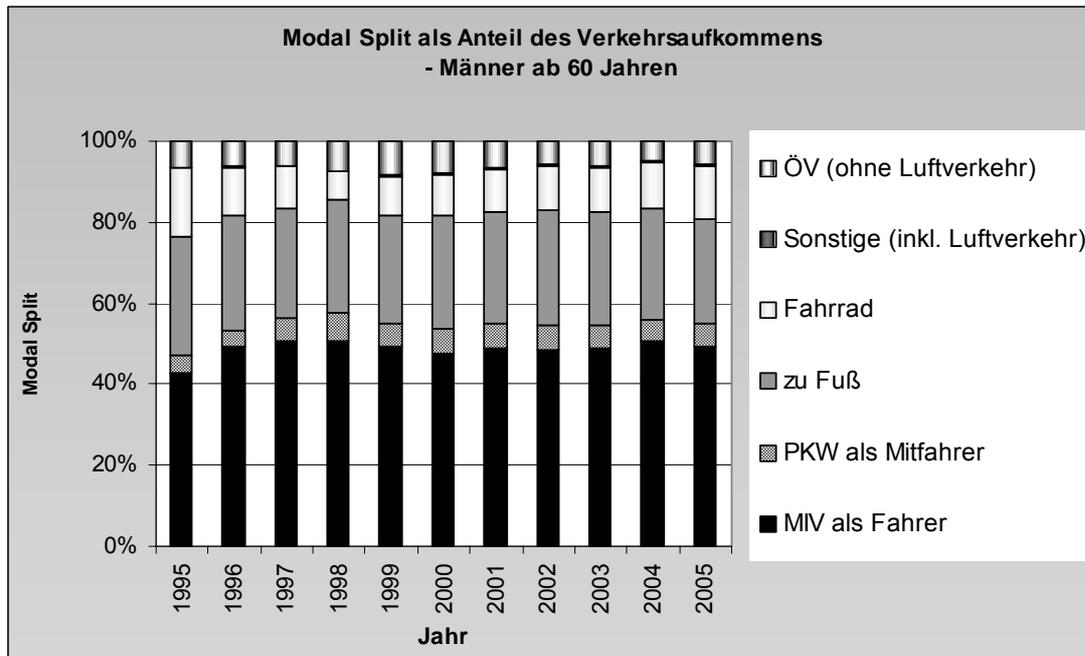


Abbildung 21: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Frauen 30 bis unter 60 Jahre

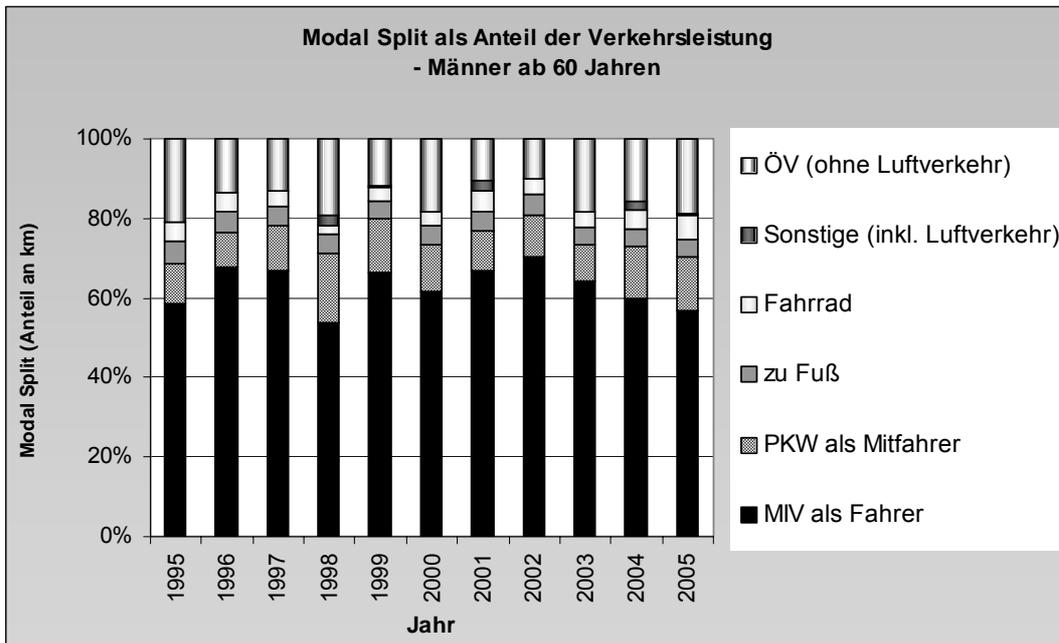
Bei Frauen über 60 ist der Pkw-Anteil am Modal-Split noch gering, mit dem Übergang der momentan „Mittelalten“ ins Rentenalter können hier jedoch erhebliche Veränderungen eintreten. Betrachtet man den Modal Split der Frauen über 60 als Zeitreihe, so kann ein Anfang dieser Entwicklung bereits beobachtet werden: Der Pkw-Anteil steigt, allerdings nicht aus-



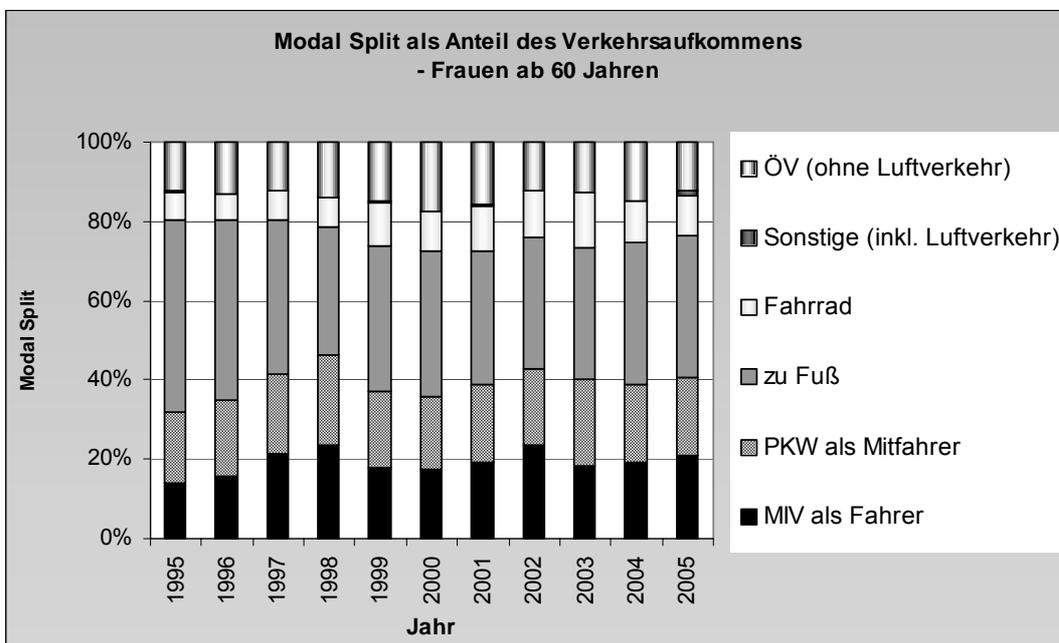
schließlich auf Kosten des öffentlichen Verkehrs, auch Fußwege verlieren an Bedeutung. Bei den Männern über 60 kann dagegen kein einheitlicher Trend beobachtet werden. Bei den Männern über 60 liegt mittlerweile fast „Vollmotorisierung“ vor. Mit Auswirkungen eines höheren Pkw-Besitzes von nachrückenden Kohorten auf den Modal Split ist nicht zu rechnen.



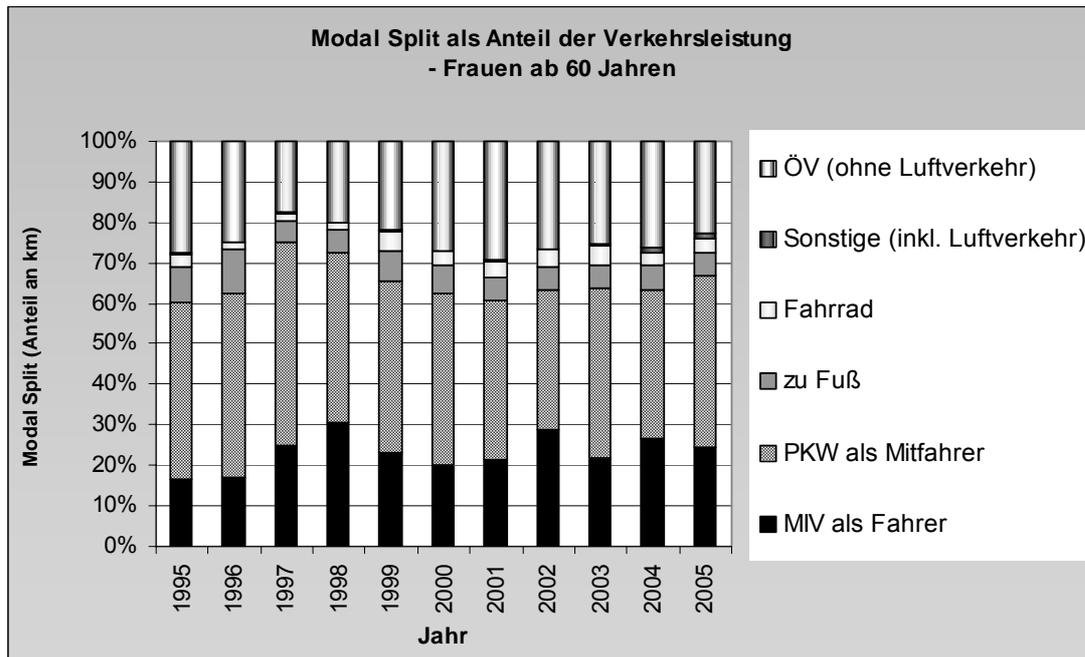
**Abbildung 22: Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Männer ab 60 Jahren**



**Abbildung 23: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Männer ab 60 Jahren**



**Abbildung 24: Modal Split: Anteil Verkehrsaufkommen – Frauen ab 60 Jahren**



**Abbildung 25: Modal Split: Anteil Verkehrsleistung – Frauen ab 60 Jahren**

Um derartige, für die zukünftige Verkehrsnachfrageentwicklung und damit auch für Infrastrukturentscheidungen zentrale Prozesse eindeutig identifizieren zu können, sind die Analysen derartiger Prozesse noch stärker auf andere Datenquellen zu stützen. Hier würde sich eine Analyse auf der Grundlage einer angelegten Querschnitterhebung wie der MiD anbieten. Auf der Basis der hier analysierten Daten des Mobilitätspanels mit nur sehr kleinen Stichprobenumfängen resultieren bestimmte statistische Unsicherheiten. Folglich können die hier dargestellten Sachverhalte lediglich als „schwache Signale“ gewertet werden. Durch den Vergleich des Mobilitätsverhaltens bestimmter Teilkollektive aus großen Stichproben wie der MiD 2002 und einer Wiederholung einer solchen Erhebung könnten die hier gemachten Aussagen statistisch signifikant verifiziert werden.

Dies verdeutlicht einmal mehr die Komplementarität zwischen MOP und einer breit angelegten Querschnitterhebung.

Im Zuge des oben erwähnten deutsch-französischen Forschungsprojektes sind auch zur Entwicklung der Verkehrsmittelwahl und der Verkehrsmittel-Affinitäten weitere Untersuchungen geplant. Interessant ist hierbei ferner ein Vergleich mit Frankreich, das verschiedene demographische und gesellschaftliche Trends mit Deutschland teilt, in manchen Punkten aber auch erheblich abweicht.



### 7.3 Pendelweglängen und -verkehrsmittel

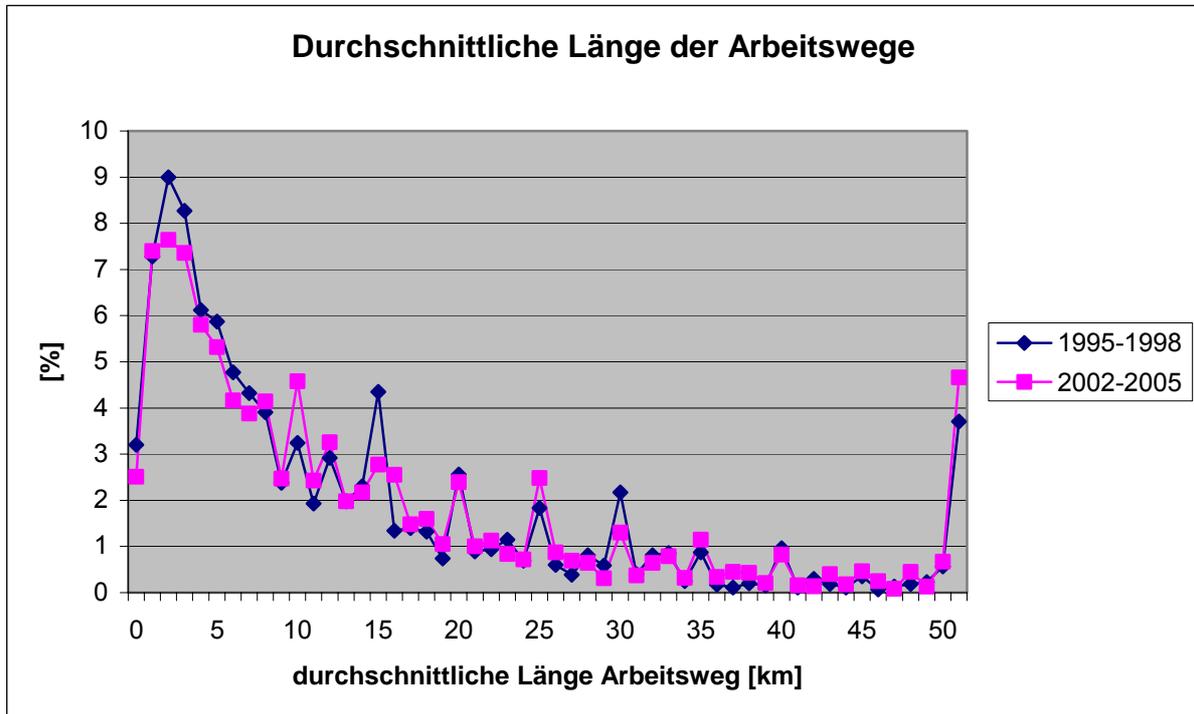
Mit dem 01.01.2007 ändert sich die steuerliche Behandlung der Arbeitswege: Während bislang jeder Kilometer Arbeitsweg geltend gemacht werden konnte, kann dann für Arbeitswege unter 20 km keine Entfernungspauschale mehr angesetzt werden. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie betroffen bestimmte Personenkreise von derartigen gesetzlichen Änderungen sind, wie sich Pendelmuster und die Pendelverkehrsmittelnutzung darstellen und ob sich im Zeitverlauf Veränderungen ergeben.

Zur Analyse von Pendelweglängen werden im Folgenden nur Wege betrachtet, welche direkt von zu Hause zur Arbeit führen oder umgekehrt<sup>10</sup>. Eine ausreichende Stichprobengröße wird sichergestellt, in dem mehrere Jahre zusammengefasst werden: 1995-1998 werden verglichen mit 2002-2005. Alle Auswertungen dieses Abschnitts sind auf Personenebene soziodemographisch gewichtet.

Zuerst stellt sich hier die Frage, wie sich die durchschnittliche Weglänge entwickelt hat. Diese Analyse findet auf Personenebene statt, hat eine Person also mehrere direkte Arbeitswege pro Woche, so werden diese gemittelt.

---

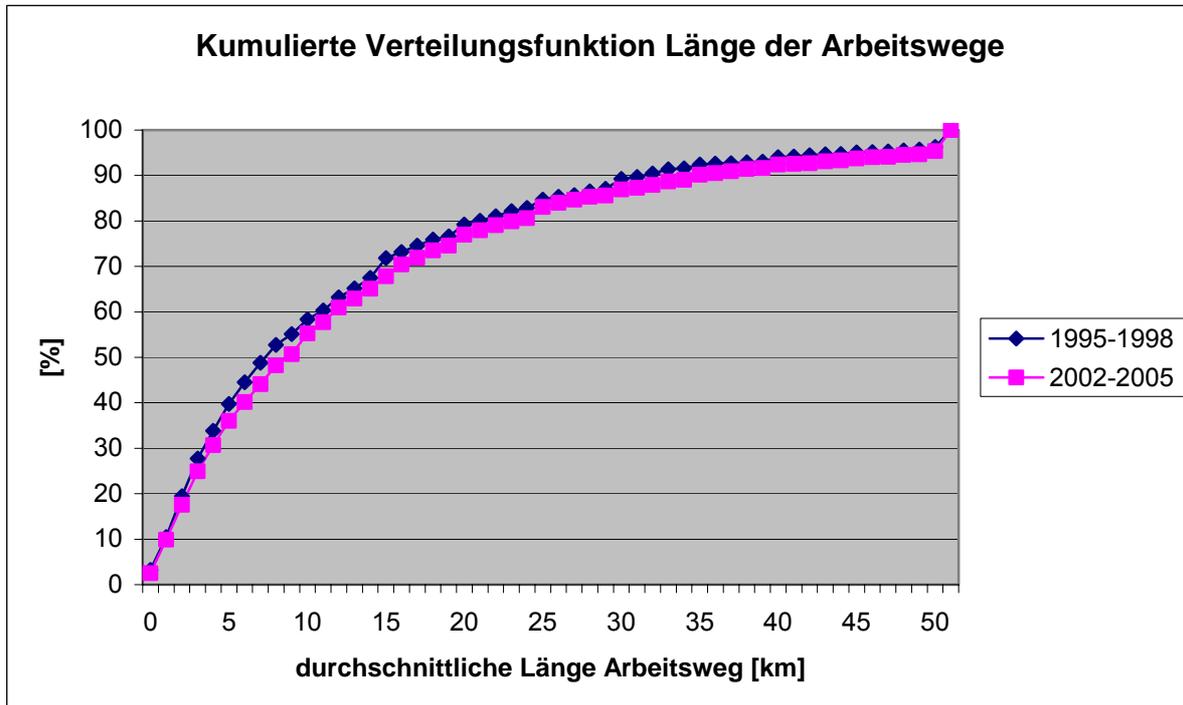
<sup>10</sup> Unterbrochene Arbeitswege (z.B. wenn unterwegs ein Kind in den Kindergarten gebracht wurde) werden in die Untersuchungen nicht einbezogen, weil bei solchen Wegen der eigentliche Pendelweg unbekannt ist.



**Abbildung 26: Durchschnittliche Länge der Arbeitswege**

Wege über 50 km wurden nicht mehr gesondert betrachtet, sondern in der Residualklasse ganz rechts zusammen gefasst. Dabei ist zu beachten, dass immerhin noch 4-5 % der Probanden einen Arbeitsweg von mindestens 50 km zurückzulegen haben.

Im Diagramm gut zu erkennen sind die häufigen kurzen Wege. Die Häufungen bei bestimmten Zahlenwerten (10, 15, 20 usw.) sind auf Rundungen beim Bericht zurückzuführen. Gleichzeitig deutet sich eine Verlängerung der durchschnittlichen Arbeitswege zwischen den beiden Beobachtungszeiträumen an. Noch besser kann dies anhand der kumulierten Verteilungsfunktion gezeigt werden:



**Abbildung 27: Kumulierte Verteilungsfunktion Länge der Arbeitswege**

Deutlich zu sehen ist hier, dass die Kurve von 1995-1998 links von der Kurve 2002-2005 liegt. Die durchschnittliche Weglänge ist also zwischen diesen Beobachtungszeiträumen geringfügig gestiegen. Betrachtet man die Verteilungsparameter, so sieht dies wie folgt aus:

	<b>1995-1998</b>	<b>2002-2005</b>
<b>Personen mit Arbeitswegen (n)</b>	2557	3318
<b>Mittelwert [km]</b>	14,0	16,4
<b>Median [km]</b>	8,0	9,0
<b>1. Quartil [km]</b>	3,0	3,5
<b>3. Quartil [km]</b>	18	20

**Tabelle 49: Stichprobengröße und Verteilungsparameter der Arbeitswege 1995-1998 und 2002-2005**



Die Erhöhung der durchschnittlichen Länge der Arbeitswege ist mit einem p-Wert unter 1% hochsignifikant.<sup>11</sup>

Betrachtet man nun den Modal Split auf allen direkten Arbeitshin- und -rückwegen auf der Basis des Verkehrsaufkommens, so ergeben sich zwischen den beiden Beobachtungszeiträumen gewisse Änderungen:

<b>Anteil der Verkehrsmittel am Aufkommen aller direkter Arbeitshin- und Rückwege</b>	<b>1995-1998</b>	<b>2002-2005</b>
<b>Pkw</b>	69,4	67,1
<b>Fuß / Rad</b>	19,7	19,6
<b>Sonst.</b>	0,1	0,3
<b>Bus / Bahn</b>	10,8	13,0

**Tabelle 50: Anteil der Verkehrsmittel am Aufkommen aller direkter Arbeitshin- und Rückwege 1995-1998 und 2002-2005**

Während der Anteil nichtmotorisierter Arbeitswege bei knapp 20% verharrt, sinkt der Anteil Pkw-Wege um gut zwei Prozentpunkte, etwa im selben Maße gewinnt der öffentliche Verkehr dazu. Betrachtet man nun jedoch die durchschnittlichen Weglängen der Verkehrsmittel Pkw vs. ÖV, so fällt hier ein gegenläufiger Trend auf: Die Pkw-Arbeitswege werden länger, während ÖV-Arbeitswege geringfügig kürzer werden. Anscheinend hat der ÖV gerade auf kürzeren Arbeitswegen im Vergleich zum Pkw an Attraktivität gewonnen.

<b>Verteilungsparameter direkter Arbeitswege mit dem Pkw (jeweils in km)</b>	<b>1995-1998</b>	<b>2002-2005</b>
<b>Mittelwert Pkw-Wege</b>	15,1	16,7
<b>Median Pkw-Wege</b>	9,0	11,0
<b>Unteres Quartil Pkw-Wege</b>	4,0	5,0
<b>Oberes Quartil Pkw-Wege</b>	20,0	22,0

**Tabelle 51: Verteilungsparameter direkter Arbeitswege mit dem Pkw [km]**

<sup>11</sup> Der p-Wert liegt deutlich unter 1%. Zu beachten ist hierbei: Die zugrundeliegende Variable Entfernung zum Arbeitsort ist offensichtlich nicht normalverteilt, allerdings bietet sich wegen der großen Stichprobe gleichwohl ein t-Test an.



<b>Verteilungsparameter direkter Arbeitswege mit dem ÖV (jeweils in km)</b>	<b>1995-1998</b>	<b>2002-2005</b>
<b>Mittelwert ÖV-Wege</b>	21,2	20,9
<b>Median ÖV-Wege</b>	13	11
<b>Unteres. Quartil ÖV-Wege</b>	5,0	6,0
<b>Oberes Quartil ÖV-Wege</b>	25	22

**Tabelle 52: Verteilungsparameter direkter Arbeitswege mit dem ÖV [km]**

Betrachtet man ferner die Entwicklung nichtmotorisierter Arbeitswege, so kann auch hier im Durchschnitt eine Verlängerung festgestellt werden – anscheinend hat der Pkw gerade auf kurzen Wegen an Attraktivität verloren.

<b>Verteilungsparameter direkter Arbeitswege zu Fuß oder mit dem Rad (jeweils in km)</b>	<b>1995-1998</b>	<b>2002-2005</b>
<b>Mittelwert Weglänge</b>	1,8	2,3
<b>Median Weglänge</b>	1,0	1,5

**Tabelle 53: Verteilungsparameter direkter Arbeitswege zu Fuß oder mit dem Rad [km]**

Interpretiert man die Ergebnisse der Pendelweglängenanalysen so scheint auch hier eine Kompensation stattzufinden: Zwar nehmen die Pendelwege zu, gleichzeitig stagniert das gesamte Nachfrageniveau. Die höheren Aufwendungen für die (notwendigen) Pendelwege werden kompensiert durch geringere Mobilitätsaufwendungen für andere Zwecke.

Auch hier werden strukturelle Verschiebungen und die dahinter liegenden Prozesse durch den stagnierenden Mittelwert verschleiert (z.B. vergleichsweise stabiler Wert für die Kilometer pro Person und Tag). Auch an dieser Stelle sollten die hier auf der Grundlage von nur kleinen Stichprobenumfängen gewonnenen Aussagen auf der Basis von großen zu wiederholenden Querschnitterhebungen wie der MiD verifiziert werden.



## **7.4 Anreicherung der MOP-Mikrodaten zur Ermittlung individueller Mobilitätskosten**

Der Zusammenhang zwischen den Budgets der Haushalte, den Kosten von Mobilität und dem Verkehrsverhalten und dessen Entwicklung ist scheinbar gut bekannt. In Wirklichkeit weiß man jedoch wenig über die eigentlichen Mobilitätsausgaben von Haushalten. Das statistische Bundesamt veröffentlicht Zahlen zu den durchschnittlichen Ausgaben für Mobilität pro Haushalt und Monat auf Basis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe EVS und der laufenden Wirtschaftsrechnungen. Auf Basis dieser Erhebungen können jedoch beispielsweise keine Verteilungen zu Mobilitätsausgaben ausgewertet werden, wie unten dargestellt wird. Darüber hinaus können die Ausgaben für Mobilität nicht mit einem berichteten Mobilitätsverhalten in Verbindung gesetzt werden.

Im Folgenden wird ein Ansatz beschrieben, mit dem für die Haushalte im Datensatz des MOP die Mobilitätskosten ergänzt (imputiert) wurden. Das heißt, es wurden auf Basis der bekannten Angaben zu den Mobilitätsrahmenbedingungen der einzelnen Haushalte, aus verschiedenen Quellen plausible Werte für die Mobilitätsausgaben der Haushalte ermittelt.

Da die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe im Zusammenhang dieser Anreicherung der MOP-Daten eine wichtige Vergleichsdatenbasis darstellt, steht am Beginn eine kurze Vorstellung der EVS. Anschließend werden Methoden und Ergebnisse der Anreicherung des MOP-Datensatzes mit Mobilitätsausgaben dargestellt. Dies gliedert sich in die Bereiche Pkw und ÖV.

### **7.4.1 Referenzdatensatz Einkommens- und Verbrauchsstichprobe**

Die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe wird alle fünf Jahre vom statistischen Bundesamt durchgeführt. Etwa 0,2% aller privaten Haushalte (75.000 Haushalte, davon 15.000 in den neuen Ländern) in Deutschland werden im Rahmen der EVS befragt. Die berichtenden Haushalte nehmen freiwillig an der EVS teil, eine gesetzliche Verpflichtung zur Teilnahme besteht nicht.

In Hinblick auf Auswertungen mit dem Thema Verkehr sind zwei Erhebungsteile der EVS relevant:



- **Einführungsinterview** (Stichtagsabfrage zu Jahresbeginn): Hier werden soziodemographische und -ökonomischen Grunddaten und die Ausstattung mit Gebrauchsgütern (z.B. Pkw und Fahrräder) erfasst.
- **Haupterhebung** (Haushaltsbuch): Die teilnehmenden Haushalte zeichnen über drei Monate alle ihre Einnahmen und Ausgaben auf. Dabei berichten die Haushalte zeitlich gleichverteilt über die vier Quartale des Jahres.

In Bezug auf die Auswertung von Mobilitätsausgaben ist bei der EVS Folgendes zu beachten: Viele Kosten, insbesondere beim Pkw, fallen einmalig (z.B. beim Kauf) oder einmal pro Jahr (Kfz-Versicherung) an. Wenn solche Kosten im Berichtszeitraum eines Haushalts angefallen sind, können die Ausgaben für Mobilität dieses Haushaltes sehr hoch ausfallen. Ein anderer Haushalt kann in der EVS sehr geringe Ausgaben für Mobilität aufweisen, weil entscheidende Ausgaben nicht in den Berichtszeitraum fallen. Wegen der Zufälligkeit des Zeitpunktes, wann Ausgaben anfallen, können auf Basis der EVS somit keine Aussagen über die eigentlichen Mobilitätsausgaben von einzelnen Haushalten getroffen werden. In der Folge ergibt sich, dass auch keine Verteilungen von Mobilitätsausgaben ausgewertet werden können. Wegen der oben beschriebenen Zufälligkeit, ob Mobilitätsausgaben im Berichtszeitraum liegen oder nicht, haben in solchen Verteilungen einige Haushalte sehr hohe Mobilitätsausgaben, die Mehrzahl jedoch nahezu keine.

<b>Ausgaben für</b>	<b>1: € pro Monat Einteilung Destatis</b>	<b>2: € pro Monat Einteilung MOP</b>
<i>Kauf von Kfz</i>	109	109
<i>Einnahmen aus Pkw-Verkäufen</i>	-	-17
<i>Leasing von Kfz</i>	-	7
<i>Kauf von Fahrrad, Motorrad u.ä.</i>	9	-
<i>Kfz-Teile, Reparatur, Wartung</i>	47	47
<i>Kfz-Steuer</i>	-	12
<i>Kfz-Versicherung</i>	-	36
<i>Kraftstoffe, Schmiermittel</i>	82	82
<i>Garage</i>	27	-
<i>sonstige Dienstleistungen</i>	8	-
<i>Verkehrsdienstleistungen</i>	21	21
<i>Luftverkehr</i>	6	-
<b>Gesamt</b>	<b>309</b>	<b>297</b>

**Tabelle 54: Ausgaben für Mobilität pro Monat und Haushalt. (In Spalte 1 und 2 wurden jeweils unterschiedliche Ausgabenpositionen berücksichtigt; Auswertebasis sind in beiden Fällen die EVS-Mikrodaten)**

Zur Auswertungen von Mittelwerten von Ausgaben für Mobilität – auch für bestimmte Teilgruppen der Bevölkerung – ist die EVS jedoch wegen der Größe der Stichprobe gut geeignet. Das statistische Bundesamt (Destatis) veröffentlicht stets eine aktuelle Übersicht der



Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte in Deutschland auf Basis der jeweils jüngsten EVS. Hier wurde für das Jahr 2003 der Wert 309 € pro Haushalt und Monat ausgewiesen. (Tabelle 54, Spalte 1).

Die Zahlen nach der Destatis-Einteilung zu Ausgaben für Mobilität eignen sich in dieser Form wegen definitorischer Probleme nicht für einen Vergleich mit den Mobilitätsausgaben, die mittels Imputation für das MOP bestimmt wurden. Gründe hierfür sind:

- Die Ausgaben in Tabelle 54 Spalte 1 enthalten bestimmte wichtige Positionen nicht (z.B. Kfz-Steuer, Leasinggebühren), da diese in der EVS nicht unter Mobilitätsausgaben geführt werden.
- Dafür sind andererseits Ausgaben enthalten, die für die Mobilitätsberichte im MOP nicht ermittelt werden können (z.B. Ausgaben für Flugverkehr, Garagen).
- Die durchschnittlichen monatlichen Ausgaben für Kauf von Kfz können nicht als Wertverlust von Kfz interpretiert werden, da Einnahmen aus Wiederverkäufen von Kfz nicht enthalten sind. Diese sind jedoch bei der Berechnung des Wertverlustes pro Monat wichtig.

Aus diesem Grund wurden die EVS Mikrodaten neu ausgewertet, um Abgrenzungen und Definitionen zu erhalten, die einen Vergleich mit den angereicherten MOP-Daten ermöglichen (Tabelle 54, Spalte 2). Um die Einnahmen aus Kfz-Verkäufen berücksichtigen zu können, wurde dabei folgendermaßen vorgegangen: Die EVS-Mikrodaten enthalten keine Variable, die explizit Einnahmen aus dem Verkauf gebrauchter Fahrzeuge aufführt. Die Variable „Einnahmen aus dem Verkauf gebrauchter Waren“ enthält nicht nur Pkw-Verkäufe, sondern auch alles andere. Deshalb wurde im Rahmen der vorliegenden Auswertungen folgende Annahme getroffen: Wenn ein Haushalt im Berichtszeitraum Ausgaben für den Erwerb eines Pkw und gleichzeitig Einnahmen aus dem Verkauf gebrauchter Waren hatte, wurden diese Einnahmen als Einnahmen aus Pkw-Verkäufen betrachtet. Da kaum andere Gegenstände, die zwischen Privatpersonen gebraucht gehandelt werden, vergleichbare Beträge aufweisen, dürfte der dabei begangene Fehler gering sein.

Auf EVS-Basis können auch Aussagen über die mittleren Kosten pro Pkw und Monat getroffen werden: Zum Zeitpunkt des Einführungsinterviews wurde erfasst, wie viele Pkw in Deutschland in Privathaushalten zur Verfügung stehen, d.h. für wie viele Pkw Kosten anfallen. Danach wurde in der Haupterhebung ermittelt, wie viel im Mittel pro Monat das ganze Jahr 2004 über für Pkw ausgegeben wurde, aufgeschlüsselt nach unterschiedlichen Posten. Unter der Annahme, dass sich während der Erhebung nichts Wesentliches an der Fahrzeugflotte verändert hat (z.B. dass sie sich nicht deutlich vergrößert hat), können somit die ge-



samten Ausgaben pro Monat wieder auf das einzelne Fahrzeug zurückgerechnet werden (Ausgaben geteilt durch Anzahl Pkw). Insgesamt ergeben sich so 266 € pro Monat und Pkw. Die Aufteilung auf verschiedene Posten ist in Tabelle 55 aufgeführt. Aus den genannten Gründen können jedoch wiederum keine Verteilungen, sondern lediglich Mittelwerte angegeben werden.

<b>Anzahl Pkw in Privathaushalten am 01.01.2003 [Mio. Pkw]</b>	39,6	
<b>Ausgaben für Pkw pro Monat in Deutschland 2003 insgesamt: [Mio. €]</b>		<b>Ausgaben pro Pkw und Monat [€]</b>
<i>Kfz-Kauf &amp; -Leasing</i>	4.424,8	112
<i>Einnahmen aus Pkw-Verkäufen</i>	-632,3	-16
<i>Kfz-Steuer</i>	449,7	11
<i>Kfz-Versicherung</i>	1.384,6	35
<i>Kfz-Teile, Reparatur, Wartung</i>	1.786,4	45
<i>Kraftstoffe, Schmiermittel</i>	3.123,9	79
<b>Summe</b>	10.537,1	266

**Tabelle 55: Ausgaben für Pkw nach EVS (Auswertung der EVS-Mikrodaten)**

Zum Vergleich zu den Ausgaben für Pkw hier noch die Ausgaben für Fahrräder: Am 01.01.2003 gab es in Deutschland 70 Mio. Fahrräder in Privathaushalten. Pro Monat wurden 145,6 Mio. € für den Kauf von Fahrrädern ausgegeben. Pro Monat und Fahrrad wurden somit etwa 2 € aufgewendet.

#### 7.4.2 Einzelfall-Imputation von Pkw-Kosten in den Tankbuchdaten

In der Tagebucherhebung zur Mobilität im Alltag, die jedes Jahr im Herbst durchgeführt wird, sind neben der Anzahl Pkw im Haushalt keine weiteren Angaben zu den Pkw enthalten. Ein Teil der im Herbst berichtenden Haushalte nimmt jedoch im darauf folgenden Frühjahr jeweils an der Tankbucherhebung teil, in der zahlreiche Informationen zum Fahrzeug erfragt werden.

Die Angaben zu den Details der Fahrzeuge aus der Tankbucherhebung kamen bei der Anreicherung der MOP-Daten zum Einsatz: Auf Basis von Marke, Typ, Baujahr, Kraftstoffart (Benzin oder Diesel) und Jahresfahrleistung (alle bekannt aus Tankbucherhebung) lassen sich plausible Werte für folgende Fixkosten eines Fahrzeugs ermitteln:

- Wertverlust
- Versicherung
- Steuer



- Reifen- und Reparaturen

Zur Zuordnung plausibler Werte zu diesen Posten für einzelne Pkw stehen verschiedene Datenbanken zur Verfügung, z.B. Webseiten oder CDs des ADAC. Ein Vergleich dieser unterschiedlichen Quellen zeigte, dass sie bei denselben Eingaben zu sehr ähnlichen Ergebnissen führen.

Für die Zuordnung von Kosten zu Einzelfahrzeugen wurde die Online-Datenbank Autobudget<sup>12</sup> ausgewählt. Folgende Annahmen wurden bei der Zuordnung von Kosten zu Fahrzeugen getroffen:

- Wertverlust ist abhängig von der **Haltedauer** der Fahrzeuge. Hier wurde eine mittlere Haltedauer von 5 Jahren angenommen.
- Die Art der Finanzierung (z.B. Barkauf, Ratenkauf, Leasing) hat keine Auswirkungen auf den Wertverlust<sup>13</sup>
- Die Kosten der **Versicherung** hängen wesentlich von der Versicherungsart ab. Die angenommene Versicherungsart war vom Alter der Fahrzeuge abhängig:
  - Alter > 7 Jahre: Haftplicht
  - Alter 4 bis 7 Jahre: Teilkasko
  - Alter < 4 Jahre: Vollkasko

Unter diesen Annahmen wurden die Kosten von Fahrzeugen in der Tankbucherhebung des Jahres 2005 bestimmt. Ausgaben für Kraftstoff ergaben sich aus der angegebenen Fahrleistung, den im Tankbuchdatensatz errechneten Verbräuchen und den Kraftstoffpreisen. Als Kraftstoffpreise wurden die Preise angesetzt, die sich aus der Tankbucherhebung im Frühjahr 2005 ergeben:

- Benzin: 1,18 €/l
- Diesel: 1,04 €/l

Es wurden nur die Datensätze von Fahrzeugen angereichert, die zu Haushalten gehörten, welche über alle dem Haushalt gehörenden Fahrzeuge berichteten. Das heißt, Haushalte die z.B. über insgesamt drei Fahrzeuge verfügten, aber nur für zwei Fahrzeuge das Tankbuch

---

<sup>12</sup> [www.autobudget.de](http://www.autobudget.de)

<sup>13</sup> Diese Annahme entspricht dem Modigliani-Miller-Theorem in den Wirtschaftswissenschaften, nach welchem die Art der Finanzierung einer Investition irrelevant ist für die Frage, wie rentabel diese ist.



fürten, wurden bei dieser Anreicherung nicht berücksichtigt. Hintergrund ist das Ziel der beschriebenen Datenanreicherung, Informationen über die Mobilitätsausgaben des Haushaltes zu gewinnen. Wenn über ein Fahrzeug des Haushaltes keine Information vorliegt, ist die verbleibende Unsicherheit über die wirklichen Mobilitätskosten des Haushaltes zu groß, um den Haushalt in den Auswertungen berücksichtigen zu können.

Einige Fahrzeuge, die im Tankdatensatz mit den Fahrzeugdetails aufgeführt sind, waren in der ausgewerteten Datenbank nicht enthalten. Dies galt vor allem für Fahrzeuge mit einem Baujahr vor 1994. Auch in diesem Fall konnten den Fahrzeugen keine Kosten zugeordnet werden, und für den Haushalt lag keine vollständige Information vor.

Insgesamt wurden für 317 von 466 Fahrzeugen der Tankbucherhebung 2005 auf diese Art Kosten bestimmt. Für 212 autobesitzende Haushalte lag nach dieser Anreicherung Information über alle Fahrzeuge im Haushalt und damit über die Pkw-Ausgaben des Haushaltes insgesamt vor.

#### 7.4.3 Neugewichtung der Fahrzeug-, Haushalts- und Personendatensätze

Die Fahrzeuge im neu erstellten Fahrzeugdatensatz mit Kosteninformation stellen somit nur eine Unterauswahl aller Fahrzeuge im Tankdatensatz dar. Dabei waren v.a. ältere Fahrzeuge weniger vertreten als in der Grundgesamtheit der Fahrzeugflotte in Deutschland. Deshalb wurde eine Neugewichtung des Datensatzes nach Alter und Hubraum vorgenommen, so dass die Auswertungen des Fahrzeugdatensatzes mit Kosteninformationen weitgehend repräsentativ für die Fahrzeugflotte in Deutschland sind.

Auch für die Haushalts- und Personendaten war eine Neugewichtung notwendig: Neben den Haushalten, für die vollständige Informationen zu den Pkw-Ausgaben vorlagen, konnten in die weitere Auswertung zu Mobilitätskosten auch Haushalte ohne Pkw (Im MOP 2004: 194 Haushalte) eingehen. Für alle diese Haushalte sind weitgehende Informationen zu den Mobilitätsausgaben vorhanden. Der vollständige Datensatz für die weiteren Auswertungen enthielt somit 406 Haushalte, davon knapp die Hälfte ohne Pkw. Dies zeigt, dass der Datensatz eine deutliche Schiefe gegenüber der Grundgesamtheit aufweist. Deshalb wurde er für alle weiteren Auswertungen neu nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz gewichtet. Eine ähnliche Neugewichtung nach Alter und Pkw-Verfügbarkeit wurde auf Personenebene vorgenommen. Auf diese Weise konnten die Schiefen weitgehend ausgeglichen werden, die dadurch entstanden waren, dass unter den Pkw-besitzenden Haushalten nur solche in den Datensatz gelangen, für die vollständige Information über alle Pkw vorlag.



## 7.4.4 Ergebnisse zu Ausgaben für Pkw

### 7.4.4.1 Ausgaben pro Pkw und Monat

<b>Kostenpositionen ( N = 317 Pkw)</b>	<b>€ pro Monat</b>
Wertverlust	79
Steuer	13
Versicherung	30
Werkstatt	55
Kraftstoff	103
<b>Gesamtkosten</b>	<b>281</b>

**Tabelle 56: Ausgaben pro Pkw und Monat nach Ausgabenart (Datenbasis: angereicherte Tankbuchdaten)**

Nach der Anreicherung der Tankbuchdaten des Jahres 2005 konnten auf MOP-Basis die Kosten pro Pkw und Monat ausgewertet werden. Tabelle 56 zeigt die durchschnittlichen Ausgaben pro Pkw und Monat aufgeteilt nach Einzelpositionen. Der Vergleich der Mittelwerte auf Basis der EVS- (Tabelle 55) und MOP-Auswertungen (Tabelle 56) zeigt weitgehend übereinstimmende Ergebnisse mit leichten Abweichungen:

**Wertverlust:** Der Wertverlust fällt auf Basis der MOP-Auswertungen etwas geringer aus als in der EVS (79 € im Vergleich zu  $112 \text{ €} - 16 \text{ €} = 96 \text{ €}$ ). Angesichts der sehr unterschiedlichen Auswertemethoden und des Konfidenzintervalls für die Auswertungen auf MOP-Basis ( $\pm 5,5 \text{ €}$  pro Monat bei Konfidenzniveau 95 %) ist dies jedoch als gute Übereinstimmung zu interpretieren.

**Steuer, Versicherung, Werkstatt:** Bei diesen Werten stimmen die Auswertungen von EVS und MOP weitgehend überein. Lediglich die Ausgaben für Reparaturen fallen bei der EVS geringfügig niedriger aus, als bei der Anreicherung der MOP-Daten veranschlagt. Als Grund hierfür kommt infrage, dass Reparaturen in Realität häufig selbst erledigt werden und damit geringere Kosten anfallen.

**Kraftstoffe:** Hier fallen die Werte der Ausgaben auf MOP-Basis etwa ein Viertel höher aus, als die Ausgaben auf EVS Basis. Wichtigster Grund hierfür dürfte die Preissteigerung bei Kraftstoffen zwischen 2003 (Zeitpunkt der EVS-Haushaltbucherhebung) und dem Frühjahr 2005 (Zeitpunkt der Tankbucherhebung) sein: Kraftstoffe wurden in diesem Zeitraum etwa 20% teurer. Wenn dies berücksichtigt wird, gilt auch bei den Ausgaben für Kraftstoffe zufriedenstellende Übereinstimmung.

Es gibt einen weiteren Grund, weshalb insbesondere Wertverlust und Kraftstoffausgaben auf Basis der MOP-Auswertungen höher ausfallen: In der Fahrzeugdatenbank des MOP sind privat genutzte Dienst- und Firmenwagen enthalten, in der EVS nicht. Für Dienstwagen fällt



der Wertverlust meist höher aus, da es sich zumeist um Neuwagen handelt. Darüber hinaus sind auch die Fahrleistungen von Dienstwagen höher. Auch das trägt dazu bei, dass die Kosten pro Pkw und Monat auf EVS-Basis etwas geringer ausfallen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die überschlägigen Auswertungen von Pkw-Kosten auf EVS Basis das gewählte Verfahren, den Tankbuchdatensatz mit Pkw-Kosten anzureichern, bestätigen.

<b>Hubraum</b>	<b>Alter</b>	<b>N</b>	<b>€ pro Monat</b>
<i>&lt;= 1399 cm<sup>3</sup></i>	<i>0 - 3 Jahre</i>	24	230
	<i>4 - 6 Jahre</i>	24	198
	<i>7 - 9 Jahre</i>	16	185
	<i>10 Jahre und älter</i>	18	159
<i>1400 - 1599 cm<sup>3</sup></i>	<i>0 - 3 Jahre</i>	11	300
	<i>4 - 6 Jahre</i>	14	280
	<i>7 - 9 Jahre</i>	22	274
	<i>10 Jahre und älter</i>	14	244
<i>1600 - 1999 cm<sup>3</sup></i>	<i>0 - 3 Jahre</i>	42	455
	<i>4 - 6 Jahre</i>	38	339
	<i>7 - 9 Jahre</i>	27	256
	<i>10 Jahre und älter</i>	16	258
<i>2000 =&lt; cm<sup>3</sup></i>	<i>0 - 3 Jahre</i>	22	528
	<i>4 - 6 Jahre</i>	12	391
	<i>7 - 9 Jahre</i>	10	367
	<i>10 Jahre und älter</i>	7	275

**Tabelle 57: Ausgaben pro Pkw und Monat nach Größe und Alter**

<b>Alter</b>	<b>N</b>	<b>Wert- verlust</b>	<b>Ver- sicherung</b>	<b>Steuer</b>	<b>Werkstatt</b>	<b>Kraftstoff</b>
<i>0 - 3 Jahre</i>	99	143	51	16	58	121
<i>4 - 6 Jahre</i>	88	96	31	13	53	103
<i>7 - 9 Jahre</i>	75	61	25	12	56	98
<i>10 Jahre und älter</i>	55	43	21	12	54	97

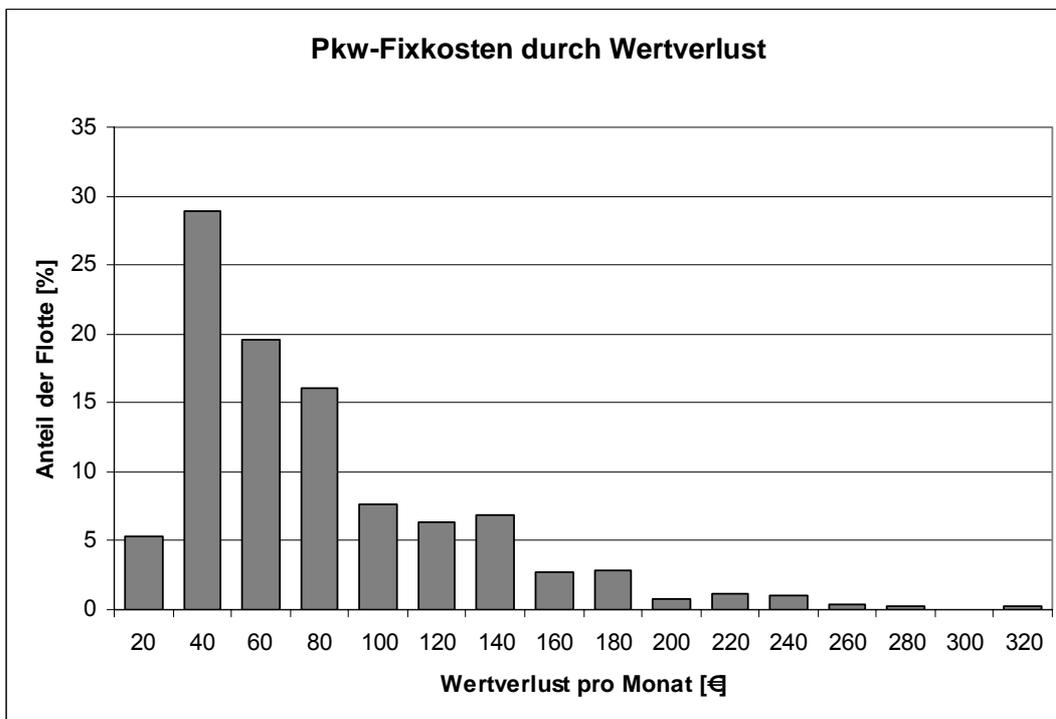
**Tabelle 58: Ausgaben pro Pkw nach Alter und Ausgabenart**

Tabelle 57 führt die mittleren Ausgaben pro Monat und Pkw nach Größe und Alter der Fahrzeuge auf. Tabelle 58 zeigt die unterschiedlichen Kostenpositionen nach Alter der Pkw. Dabei fällt auf, dass sich alte und neue Fahrzeuge im Wertverlust und in den Ausgaben für Kraftstoff unterscheiden. Letzteres ist vor allem darauf zurückzuführen, dass neue Fahrzeuge höhere Fahrleistungen aufweisen. Dass sich Werkstattkosten von alten und jüngeren Fahrzeugen kaum unterscheiden, hat seinen Grund vermutlich in den häufigen Inspektionen junger Fahrzeuge. Außerdem fehlen im Datensatz sehr alte Fahrzeuge mit hohem Wartungsbedarf, da hier keine Kostenermittlung mehr möglich war.



Im Gegensatz zu den EVS-Auswertungen sind auf Basis der angereicherten MOP-Daten Auswertungen von Verteilungen der Ausgaben für Pkw möglich. Die Auswertung der Verteilungen der Pkw-Kosten pro Monat (Abbildung 28 bis Abbildung 31) zeigt, dass es einen geringen Anteil Pkw gibt, für die vergleichsweise wenig Geld ausgegeben wird: Etwa 100 € pro Monat sind die Kosten, die die günstigsten Pkw verursachen. Ein Großteil der Pkw kostet insgesamt zwischen 150 und 250 € im Monat. Nur wenige Pkw liegen deutlich darüber.

Das wertvollste Fahrzeug im Datensatz war ein VW Passat TDI mit einem Wert von 32.000 €. Dies zeigt, dass neben den sehr alten Fahrzeugen im Datensatz auch sehr teure Fahrzeuge fehlten. Dadurch ist der Datensatz vermutlich in seiner Struktur etwas homogener als die Grundgesamtheit der Fahrzeugflotte in Deutschland. Es ist zu vermuten, dass die Kosten der Pkw-Haltung in der Realität stärker streuen.



**Abbildung 28: Pkw-Fixkosten durch Wertverlust, Verteilung in der Flotte**

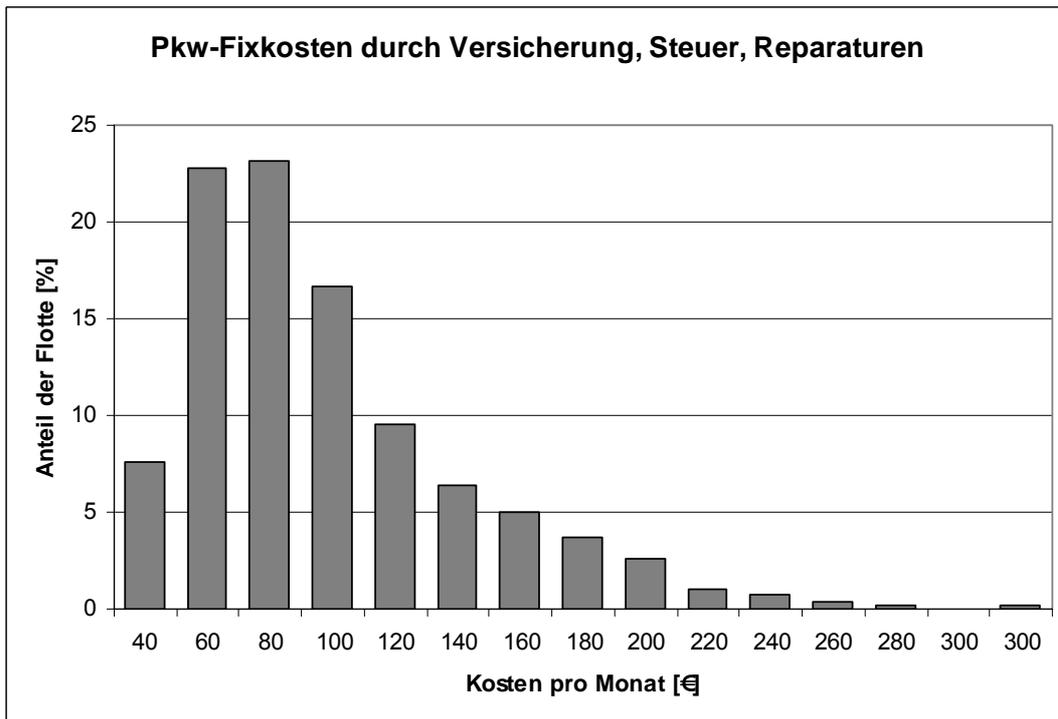


Abbildung 29: Pkw-Fixkosten durch Versicherung, Steuer, Reparaturen, Verteilung in der Flotte

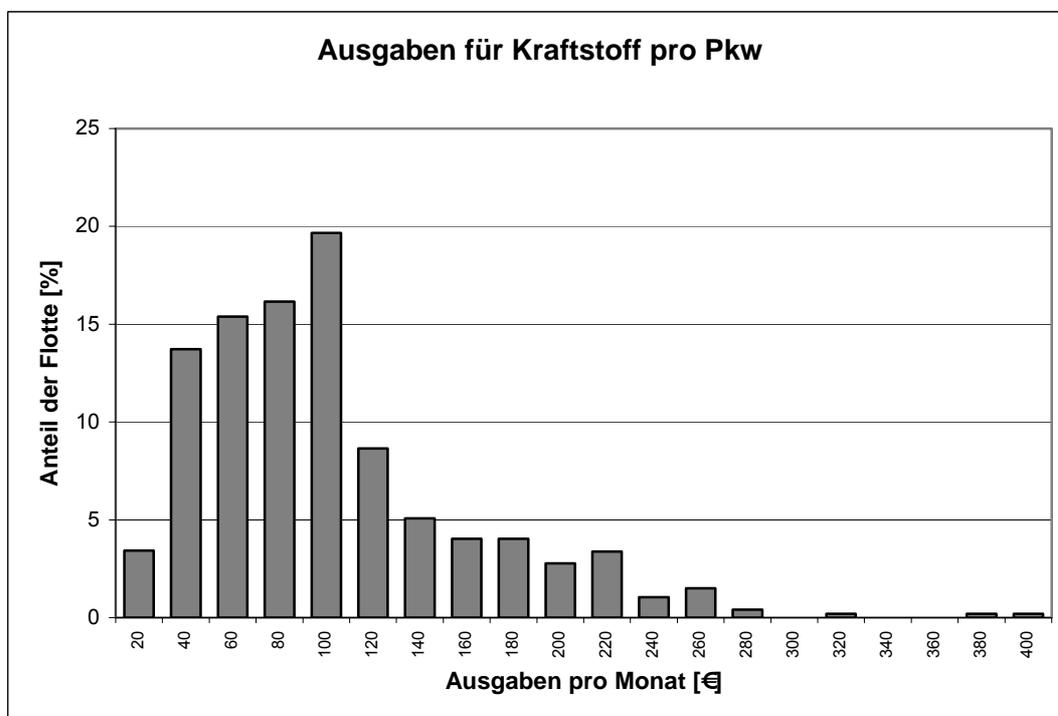
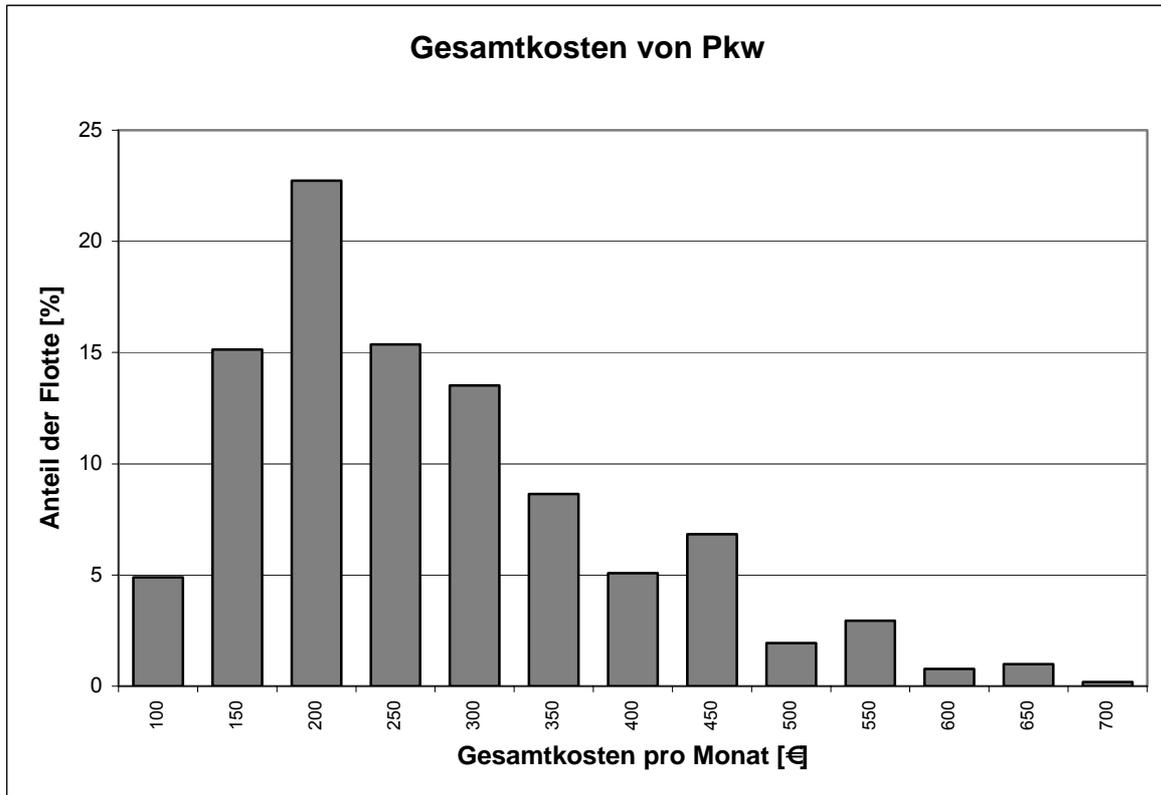


Abbildung 30: Ausgaben für Kraftstoff pro Pkw, Verteilung in der Flotte



**Abbildung 31: Gesamtausgaben pro Monat und Pkw, Verteilung in der Flotte**

#### 7.4.4.2 Ausgaben für Pkw pro Haushalt und Monat

Neben den Ausgaben pro Pkw können auf der Datenbasis des angereicherten MOP-Datensatzes auch die Pkw-Ausgaben pro Haushalt und Monat analysiert werden. Tabelle 59 zeigt die Ausgaben für Pkw-Fixkosten, Kraftstoffkosten und die Pkw-Gesamtkosten nach Wohnortgröße. Haushalte auf dem Land geben demnach nahezu das Doppelte für Pkw aus wie Haushalte in der Stadt. Tabelle 60 führt die Pkw-Ausgaben nach Haushaltsnettoeinkommen auf. Es zeigt sich, dass sich die monatlichen Ausgaben der Haushalte verschiedener Einkommensklassen grob in etwa auf ein Zehntel der Einkommen belaufen. Während bei den unteren Einkommensklassen mehr als die Hälfte dieser Ausgaben für Kraftstoff anfallen, machen Kraftstoffausgaben nur ein gutes Drittel der Pkw-Ausgaben in den oberen Einkommensklassen aus.

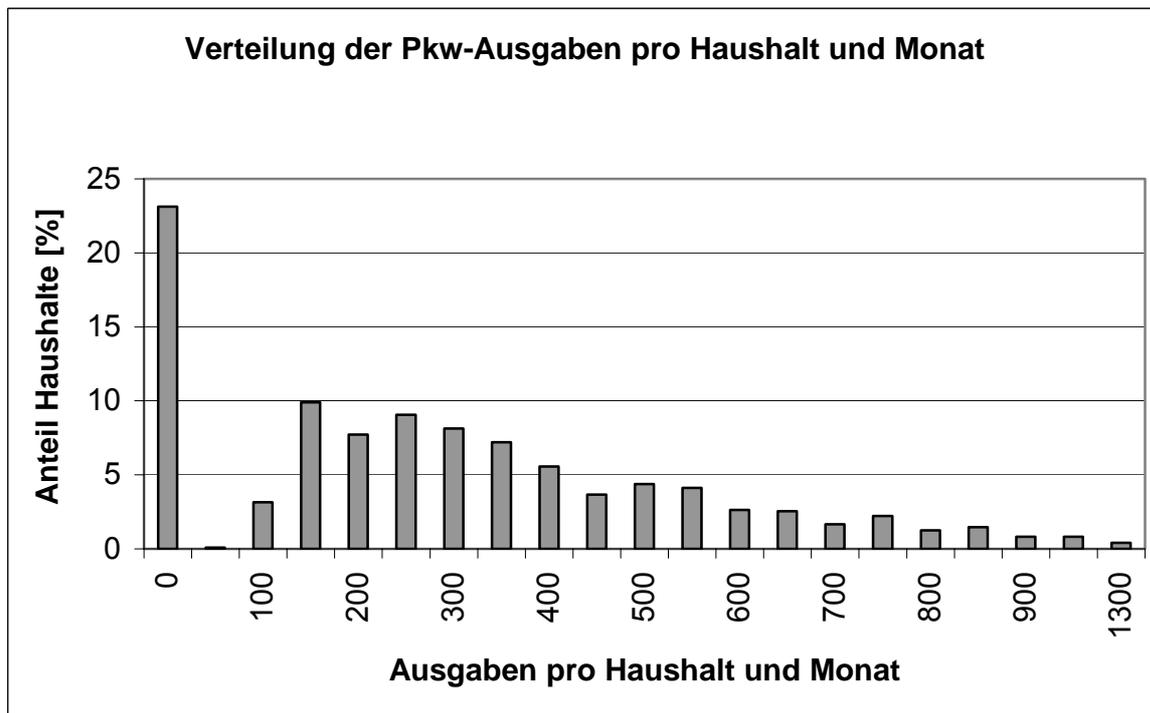


<b>Wohnortgröße</b>	<b>Ausgaben für</b>	<b>€ pro Monat</b>
<i>unter 20.000 Einwohner</i>	Pkw-Fixkosten	257
	Kraftstoff	120
	<b>Gesamt</b>	<b>376</b>
<i>20.000 bis unter 100.000 Einwohner</i>	Pkw-Fixkosten	191
	Kraftstoff	90
	<b>Gesamt</b>	<b>281</b>
<i>100.000 Einwohner und mehr</i>	Pkw-Fixkosten	138
	Kraftstoff	64
	<b>Gesamt</b>	<b>202</b>

**Tabelle 59: Ausgaben für Pkw pro Haushalt nach Größe des Wohnorts**

<b>Haushaltsnettoeinkommen</b>	<b>Ausgaben für</b>	<b>€ pro Monat</b>
<i>bis unter 1.000 Euro</i>	Pkw-Fixkosten	45
	Kraftstoff	55
	<b>Gesamt</b>	<b>100</b>
<i>1.000 - 2.000 Euro</i>	Pkw-Fixkosten	92
	Kraftstoff	45
	<b>Gesamt</b>	<b>137</b>
<i>2.000 - 3.000 Euro</i>	Pkw-Fixkosten	174
	Kraftstoff	74
	<b>Gesamt</b>	<b>248</b>
<i>3.000 Euro und mehr</i>	Pkw-Fixkosten	306
	Kraftstoff	124
	<b>Gesamt</b>	<b>430</b>

**Tabelle 60: Ausgaben für Pkw pro Haushalt nach Haushaltseinkommen**



**Abbildung 32: Verteilung der Pkw-Ausgaben pro Haushalt und Monat**

Abbildung 32 zeigt die Verteilung der Pkw-Ausgaben über die Haushalte. Es zeigt sich, dass etwa ein knappes Viertel aller Haushalte kein Geld für Pkw ausgibt. Dies sind in erster Linie Haushalte ohne Pkw. Hierzu gehören aber auch Haushalte, die ausschließlich über Dienstwagen verfügen, deren Kosten vom Arbeitgeber getragen werden.

#### 7.4.5 Bestimmung plausibler Werte für Kosten der ÖV-Nutzung

Während für die Pkw-Kosten eine aufwändige Einzelfall-Imputation notwendig war, bietet sich für die Ergänzung von Kosten der ÖV-Nutzung ein einfacheres Verfahren an. Hierzu müssen ebenfalls Annahmen getroffen werden, zu denen auch Kostenannahmen (Preise für Fahrkarten) gehören. Auf dieser Basis können dann über bestimmte Regelsätze den einzelnen ÖV-Fahrten Kosten zugeordnet werden. Wegen eines solches Verfahrens fällt es den einzelnen Datennutzern, die Auswertungen zu Mobilitätsausgaben durchführen möchten, leichter, selbst getroffene Annahmen einzusetzen. Deshalb sind die im Folgenden dargestellten Imputationen von Kosten der ÖV-Nutzung eher als Beispiel gedacht.

Wie beim Pkw gliedern sich die Kosten für ÖV-Nutzung in Fixkosten (Zeitkarten, Bahncard) und laufende Kosten (Fahrscheine). Besitz von Zeitkarte und Bahncard ist im MOP enthal-



ten. Bezüglich der laufenden Kosten wurden für alle ÖV-Wege folgende Annahmen getroffen:

- Bei einer Wegentfernung von bis zu 15 km gilt:
  - Bei Zeitkartenbesitz fallen keine Kosten an.
  - Ohne Zeitkarte fallen Kosten für einen Einzelfahrschein des ÖPNV an.
  - Für Personen mit Behinderungen (Mobilitätseinschränkungen) fallen keine Kosten an.
- Bei einer Wegentfernung von mehr als 15 km gilt:
  - Bei Zeitkartenbesitz fallen keine Kosten an, wenn der Weg im Rahmen des Pendelns durchgeführt wird.
  - Es fallen keine Kosten an, wenn der Weg im Rahmen einer Dienstreise durchgeführt wird (Diese Kosten werden i.d.R. nicht von den Privathaushalten getragen).
  - Für alle anderen Wege fallen Kosten in Abhängigkeit von der Wegentfernung an.
  - Für Personen mit Bahncard fallen um 25% geringere Kosten an.
  - Für Personen mit Behinderungen (Mobilitätseinschränkungen) fallen keine Kosten an.

Anschließend müssen plausible Kostensätze für Zeitkarten, Bahncards, Einzelfahrschein und Preise pro Personen-km im ÖV-Regional- und Fernverkehr (i.d.R. Bahn) bestimmt werden. Dabei ist es wenig sinnvoll, übliche Preise anzunehmen ( ~1,50 € für einen ÖV-Einzelfahrschein, ~ 0,20 € pro Bahn-km ), da ÖV-Nutzer viele Möglichkeiten haben, den ÖV zu deutlich geringeren Preisen zu nutzen: So wurden z.B. im Fernverkehr der Deutschen Bahn im Jahr 2004 80% aller Fahrten zu rabattierten Preisen durchgeführt [10]. Wochenendtickets und ähnliche Angebote erfreuen sich großer Beliebtheit. Ebenso kann der ÖV-Kunde im Nahverkehr auf verschiedene Arten den Preis reduzieren, z.B. wenn viele Personen zusammen eine 24-Stunden-Karte nutzen.

Einen Hinweis auf die real bezahlten Preise im ÖV geben die Geschäftsberichte der ÖV-Dienstleister:

- **DB-Fernverkehr:** Im Geschäftsbericht 2004 der DB-Fernverkehr werden als Erlös aus Personenverkehr 2,54 Mrd. € ausgewiesen. Dem stehen 32,3 Mrd. Reisenden-



km gegenüber. Dies entspricht Einnahmen (bzw. nutzerseitigen Ausgaben) von insgesamt etwa 0,08 €/km.

- **Karlsruher Verkehrsverbund (KVV):** Der KVV Verbundbericht des Jahres 2004 weist 82,8 Mio. € als Erlös aus Fahrgeldeinnahmen (ohne Erstattung Schwerbehinderte) aus. Dem stehen 156,5 Mio. Fahrten im Verbundnetz des KVV gegenüber. Dies entspricht 0,53 €/Fahrt. [11]

Die niedrigen Erlöse pro Fahrt, insbesondere im Nahverkehr, kommen v.a. dadurch zustande, dass Zeitkarten intensiv genutzt werden: Nur rund 12% der Fahrten im KVV-Netz werden nicht mit Zeitkarten durchgeführt. Aber auch für Zeitkarten selbst gilt, dass sie real oft unter dem Normalpreis erworben werden können (Semestertickets für Studenten, Sondertarife für Rentner o.ä.).

Aus diesen Zahlen und aus Auswertungen der EVS ergeben sich folgende Randbedingungen, wenn man die Ausgaben für ÖV auf Basis von Mikroverhaltensdaten (MOP) wirklichkeitsnah abschätzen möchte:

- Die Summe aller Ausgaben für Zeitkarten und Einzelfahrscheine im Nahverkehr sollte für das MOP, geteilt durch die Zahl der erhobenen Fahrten im Nahverkehr, etwa den oben genannten Wert von 0,50 €/Fahrt ergeben.
- Die Summe aller Ausgaben für Bahncards und Fahrscheine im Fernverkehr sollte für das MOP, geteilt durch die erhobenen Reisenden-km, etwa den genannten Wert von 0,08 €/km ergeben.
- Die Summe aller Ausgaben für Dienstleistungen des ÖV (ohne Ausgaben auf Dienstreisen) sollte im Mittel etwa 20 € pro Monat und Haushalt ergeben (Auswertungen der EVS).

Vor diesem Hintergrund wurden folgende Preise für die ÖV-Nutzung angenommen:

- Einzelfahrschein im ÖV bis 15 KM: 1 €/Fahrt
- Zeitkarte für ÖV-Nahverkehr, Normalpreis: 20 €/Monat
- Zeitkarte für ÖV-Nahverkehr, ermäßigt: 15 €/Monat
- Fahrschein im ÖV-Regional-/Fernverkehr: 0,10 €/km
- Bahncard (BC 25) : 50 €/Jahr



Werden diese Preise angenommen, ergeben sich folgende Ausgaben bzw. Kosten:

- Summe aller Ausgaben privater Haushalte für ÖPNV (Zeitkarten und Einzelfahrscheine einschließlich Ausgaben auf dienstlichen Fahrten) während einer Woche dividiert durch Anzahl aller Fahrten im ÖPNV: 0,69 €/Fahrt
- Summe aller Ausgaben privater Haushalte für Bahnfahrten im Regional- und Fernverkehr (Bahncards und Einzelfahrscheine einschließlich Ausgaben auf dienstlichen Fahrten) während einer Woche dividiert durch insgesamt zurückgelegte Personenkilometer: 0,80 €/km
- Mittelwert aller Ausgaben (ausschließlich Ausgaben auf dienstlichen Fahrten) für ÖV pro Monat eines privaten Haushalts: 30 €/Monat

Es zeigt sich, dass die Ausgaben für ÖV-Mobilität vergleichsweise hoch ausfallen, auch wenn verhältnismäßig niedrige Preise für ÖV-Zeit- und -Fahrtkarten angenommen werden. Vermutlich lassen sich mit stärkerer Differenzierung der Annahmen Verbesserungen bei der Berechnung der ÖV-Ausgaben erzielen, z.B. durch bessere Berücksichtigung der zahlreichen Rabattmöglichkeiten. Für Verbesserungen des Verfahrens ist vor allem hier Raum, indem weiter differenziert wird und je nach Einzelsituation spezifische Preise zugeordnet werden. Denkbar ist z.B., dass der Preis für einen Einzelfahrschein dann günstiger angesetzt wird, wenn eine Familie einen gemeinsamen Ausflug am Wochenende unternimmt.

Andererseits stellt sich die Frage, wie sinnvoll eine solch differenzierte Berechnung der ÖV-Ausgaben ist, da ÖV-Ausgaben nur einen vergleichsweise geringen Anteil der Mobilitätsausgaben insgesamt ausmachen. In vielen Fällen dürfte die oben vorgeschlagene Methode zur Anreicherung von ÖV-Ausgaben ausreichen.

#### 7.4.6 Schlussfolgerungen

In den vorhergehenden Abschnitten wurde beschrieben, wie den Mikroverhaltensdaten des MOP Mobilitätsausgaben zugeordnet wurden. Das Ergebnis dieser Kostenzuordnung wurde mit Ergebnissen von Auswertungen der EVS Mikrodaten verglichen. Dieser Vergleich bestätigt weitgehend das gewählte Verfahren. Insbesondere die Ausgaben für Pkw auf Basis der EVS und des MOP stimmen überein.

Der Datensatz, der durch Einzelfall-Imputation der Pkw-Ausgaben hergestellt wurde und die Kosten jedes Pkw enthält, steht am IfV für weitere Auswertungen zur Verfügung. Er kann auch anderen Nutzern der MOP-Daten weitergegeben werden.



Die Zuordnung von Ausgaben für ÖV-Dienstleistungen ist technisch einfacher zu bewältigen. Hier müssen Annahmen getroffen werden, mit denen über Regelsätze im Einzelfall ÖV-Ausgaben bestimmt werden können. Deshalb kann jeder Nutzer der Mikrodaten eigene Annahmen treffen. Diese können unterschiedlich differenziert ausfallen. Es wurde ein Beispiel dargestellt, welche Annahmen zu welchem Gesamtergebnis führen.

Insgesamt eröffnet der angereicherte Datensatz zahlreiche Möglichkeiten, Ausgaben für Mobilität in Zusammenhang mit dem Mobilitätsverhalten auszuwerten. Beispielweise kann analysiert werden, welche Anteile der Mobilitätsausgaben eher produktiv sind, weil sie z.B. für den Pendelweg aufgewendet werden, und welche eher konsumtiv sind. Ebenso kann ausgewertet werden, ob und wie sehr hohe Investitionen in einen Pkw die ÖV-Nutzung beeinflussen. Ein weiteres Beispiel für mögliche Anwendungen des Datensatzes ist die Frage, wie Haushalte in Hinblick auf ihre Mobilität reagieren, wenn Haushaltseinkommen stagnieren, während Mobilitätskosten steigen. Diese Beispiele sollen anregen, den zur Verfügung stehenden Datensatz zu nutzen, bzw. auch unter Verwendung des erprobten Anreicherungsverfahrens weiter auszubauen, um eine größere Stichprobe zu erhalten.



## 7.5 Bedeutung und Nutzung von Dienstwagen

Privat genutzte, jedoch auf Firmen oder andere juristische Personen zugelassene Pkw haben eine erhebliche Bedeutung für den Personenverkehr. In der Regel handelt es sich dabei um sogenannte Dienst- oder Firmenwagen. Es sind zwar anteilig an der Gesamtanzahl der Fahrzeuge in privaten Haushalten vergleichsweise wenige, sie weisen jedoch besonders hohe Fahrleistungen auf.

Üblicherweise handelt es sich bei Firmenwagen um eine Art „Flatrate“ für die Pkw-Nutzung. Das heißt, der Arbeitnehmer kann den Firmenwagen ohne weitere Kosten (abgesehen von der Versteuerung des geldwerten Vorteils) nutzen. Hier stellt sich die verkehrsplanerisch relevante Frage, wie sich dies auf das Entscheidungsverhalten, insbesondere in Hinblick auf die Verkehrsmittelwahl, auswirkt.

In den Monaten Januar bis Juli 2007 wurden 50 % der neuzugelassenen Fahrzeuge auf Firmen zugelassen (Tabelle 61). In der großen Wagenklasse über 2000 cm<sup>3</sup> waren dies 60 %. In vielen Fällen wurden diese Fahrzeuge nicht als Firmenwagen im eigentlichen Sinne registriert, sondern wurden beispielsweise durch die Händler zugelassen, um dann als „junge Gebrauchte“ an private Kunden mit entsprechenden Rabatten weitergereicht zu werden. ([12]). Im Jahr 2005 waren 22 % aller Erstzulassungen auf Kfz-Handel- und Reparaturbetriebe. Etwa 4 % aller Erstzulassungen waren Kurzzulassungen bis 30 Tage ([13]). Dies bedeutet: Aus dem hohen Anteil der Erstzulassungen auf Betriebe kann nicht gefolgert werden, dass all diese Fahrzeuge Firmenfahrzeuge im oben beschriebenen Sinne sind. Dennoch ist davon auszugehen, dass ein erheblicher Anteil der Fahrzeuge auf dem Umweg über eine Nutzung als Firmenwagen den privaten Fahrzeugmarkt erreicht.

Es zeigt sich also, dass Dienstwagen auch deshalb von Bedeutung sind, da über diese Fahrzeuge die Flotte in Deutschland maßgeblich mitbestimmt wird. Es stellt sich die Frage, wie viel Einfluss der private Kunde mit seinen Kaufwünschen auf die Flotte hat. Dies betrifft z.B. die Frage der Ausstattung der am Fahrzeugmarkt zu findenden Fahrzeuge.

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellungen wurden die MOP- und Tankbuch-Daten daraufhin ausgewertet, welche Antworten sie in Hinblick auf die Bedeutung von Dienstwagen und ihre Nutzung geben können. Im Folgenden sind Auswertungen auf MOP-Basis den Zahlen gegenübergestellt, die vom Kraftfahrbundesamt veröffentlicht werden. Ergänzend wurde auch MID 2002 ausgewertet. In die Auswertungen wurden die Tankbuchdaten seit dem Jahr 2002 und die MOP-Haushaltsdaten seit 1999 einbezogen.



<b>Pkw-Bestand 01.01.2006</b>	<b>Zulassung auf</b>		<b>Summe</b>
	<b>Privatperson</b>	<b>juristische Person</b>	
<b>Hubraum</b>			
<b>Anzahl Pkw</b>			
< 1399 cm <sup>3</sup>	12.916.382	543.364	13.459.746
1400 - 1999 cm <sup>3</sup>	22.968.456	2.274.628	25.243.084
> 2000 cm <sup>3</sup>	5.964.554	1.422.919	7.387.473
<b>Summe</b>	<b>41.849.392</b>	<b>4.240.911</b>	<b>46.090.303</b>
<b>% nach Zulassung</b>			
< 1399 cm <sup>3</sup>	96,0	4,0	100,0
1400 - 1999 cm <sup>3</sup>	91,0	9,0	100,0
> 2000 cm <sup>3</sup>	80,7	19,3	100,0
<b>Summe</b>	<b>90,8</b>	<b>9,2</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 61: Pkw-Bestand am 01.01.2006 nach Zulassungsart (Quelle: KBA)

<b>Pkw-Neuzulassungen Januar bis Juli 2006</b>	<b>Zulassung auf</b>		<b>Summe</b>
	<b>Privatperson</b>	<b>juristische Person</b>	
<b>Hubraum</b>			
<b>Anzahl Pkw</b>			
< 1399 cm <sup>3</sup>	289.468	194.516	483.984
1400 - 1999 cm <sup>3</sup>	552.851	573.140	1.125.991
> 2000 cm <sup>3</sup>	156.922	234.842	391.764
<b>Summe</b>	<b>999.241</b>	<b>1.002.498</b>	<b>2.001.739</b>
<b>% nach Zulassung</b>			
< 1399 cm <sup>3</sup>	59,8	40,2	100,0
1400 - 1999 cm <sup>3</sup>	49,1	50,9	100,0
> 2000 cm <sup>3</sup>	40,1	59,9	100,0
<b>Summe</b>	<b>49,9</b>	<b>50,1</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 62: Pkw-Neuzulassungen Januar - Juli 2006 nach Zulassungsart (Quelle: KBA)

Tabelle 63 zeigt die Stichprobe der Tankbucheherhebung nach Zulassung in den Jahren 2002 bis 2006. In dieser Zeit waren etwa 5 % bis 6 % der Fahrzeuge nicht privat zugelassen.

In der Haushaltsbefragung im Rahmen der Erhebung der Alltagsmobilität werden die Haushalte zu Zulassung und Nutzung von drei Pkw im Haushalt befragt. Diese Daten können ebenfalls zu einem Fahrzeugdatensatz aufbereitet werden, der eine wesentlich größere Stichprobe hat als die Tankbucheherhebung. Die Ergebnisse sind in Tabelle 64 zusammengestellt. In diesem Datensatz sind etwa 7 % der Pkw Dienstwagen.



<b>Dienstwagen in Tankbucherhebung 2002-2006</b>	<b>Zulassung</b>				<b>Summe</b>
	<i>Privatwagen</i>	<i>Dienstwagen Selbständiger</i>	<i>Dienstwagen v. Arbeitgeber</i>	<i>Sonstiges</i>	
<b>Erhebungsjahr</b>					
<b>Anzahl Pkw</b>					
2002	455	10	12	4	481
2003	366	17	8	10	401
2004	429	21	9	7	466
2005	376	28	12	6	422
2006	379	7	14	17	417
<b>Gesamt</b>	<b>2005</b>	<b>83</b>	<b>55</b>	<b>44</b>	<b>2187</b>
<b>% nach Zulassung (gewichtet)</b>					
2002	95,0	2,1	2,1	0,8	100,0
2003	92,2	3,6	1,4	2,8	100,0
2004	92,4	3,8	1,7	2,0	100,0
2005	89,7	6,3	2,3	1,7	100,0
2006	91,4	1,4	2,9	4,4	100,0
<b>Gesamt</b>	<b>92,2</b>	<b>3,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 63: Dienstwagen in der Stichprobe der Tankbucherhebung 2002 – 2006

<b>Dienstwagen in Haushaltsdatei 2002-2006</b>	<b>Zulassung</b>				<b>Summe</b>
	<i>Privatwagen</i>	<i>Dienstwagen Selbständiger</i>	<i>Dienstwagen v. Arbeitgeber</i>	<i>Sonstiges</i>	
<b>Erhebungsjahr</b>					
<b>Anzahl Pkw</b>					
1999	1050	34	40	36	1160
2000	880	35	32	74	1021
2001	1199	45	40	63	1347
2002	1009	42	31	18	1100
2003	1137	53	33	34	1257
2004	1077	54	40	41	1212
2005	1019	35	46	76	1176
<b>Gesamt</b>	<b>7371</b>	<b>298</b>	<b>262</b>	<b>342</b>	<b>8273</b>
<b>% nach Zulassung (gewichtet)</b>					
1999	90,39	2,84	3,67	3,09	100,00
2000	87,01	3,23	2,98	6,77	100,00
2001	90,01	3	2,61	4,39	100,00
2002	91,84	4,02	2,58	1,56	100,00
2003	90,97	3,93	2,62	2,47	100,00
2004	89,37	4,36	3,2	3,07	100,00
2005	87,97	2,63	3,73	5,68	100,00
<b>Gesamt</b>	<b>89,63</b>	<b>3,44</b>	<b>3,06</b>	<b>3,85</b>	<b>100,00</b>

Tabelle 64: Dienstwagen in der Haushaltsdatei der Befragung zur Alltagsmobilität 1999 – 2005



Zu beobachten ist in Zukunft der Anteil der „Sonstigen“ Zulassungen bei beiden Datensätzen. Sollte dieser weiter zunehmen, bzw. groß bleiben, stellt sich die Frage nach den Möglichkeiten, hier genaueres zu erfahren. Hierunter können sich z.B. auf die Eltern zugelassene Fahrzeuge verbergen. In der KBA Statistik wird seit einigen Jahren eine Abnahme der Zahl der auf junge Männer zugelassenen Pkw beobachtet. Eine Möglichkeit ist, dass die von dieser Gruppe genutzten Fahrzeuge zunehmend auf die Eltern zugelassen sind. Gegebenfalls bietet sich mit der Tankbucherhebung eine Möglichkeit, solche Verschiebungen in Zulassungen zu beobachten.

Tabelle 66 zeigt die Zulassungen in der MiD-Fahrzeugstichprobe aus dem Jahr 2002. Der Anteil der nicht privat zugelassenen Fahrzeuge liegt hier mit 7 % in der selben Größenordnung wie bei Tankbucherhebung bzw. MOP-Haushaltsdatensatz. Aus dem gemessenen Anteil von etwa 6 % bis 7 % Dienstwagen unter den privat genutzten Pkw ergibt sich auch, dass sich die Abschätzung, dass etwa 50 % der auf juristische Personen zugelassenen Fahrzeuge privat genutzt werden, in der richtigen Größenordnung bewegt.

Übereinstimmend und erwartungsgemäß zeigen Tankbucherhebung und MiD-Datensatz auch, dass es besonders die jungen, großen Pkw sind, die als Dienstwagen genutzt werden.

<b>Zulassung in Tankbucherhebung 2002-2006 nach Alter und Größe</b>	<b>Zulassung</b>				<b>Summe</b>
	<i>Privatwagen</i>	<i>Dienstwagen Selbständiger</i>	<i>Dienstwagen v. Arbeitgeber</i>	<i>Sonstiges</i>	
<b>% nach Zulassung (gewichtet)</b>					
<b>Hubraum</b>					
< 1400 cm <sup>3</sup>	94,5	0,5	1,2	3,7	100,0
1400 - 1999 cm <sup>3</sup>	92,4	3,3	2,2	2,1	100,0
> 1999 cm <sup>3</sup>	87,1	9,4	3,3	0,2	100,0
<b>Gesamt</b>	<b>92,2</b>	<b>3,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>
<b>Alter</b>					
0 - 3 Jahre	86,1	7,0	5,6	1,4	100,0
4 - 6 Jahre	94,8	2,5	1,8	1,0	100,0
7 - 9 Jahre	93,7	2,1	1,5	2,7	100,0
10 Jahre und älter	93,6	2,6	0,5	3,4	100,0
<b>Gesamt</b>	<b>92,2</b>	<b>3,4</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 65: Zulassung Stichprobe Tankbucherhebung 2002 - 2006 nach Hubraum, Alter**



<b>Zulassung in MiD-Fahrzeugdatensatz 2002 nach Alter und Größe</b>	<b>Zulassung</b>			<b>Summe</b>
	<i>Privat</i>	<i>Nicht Privat</i>	<i>Sonstiges</i>	
<b>% nach Zulassung (gewichtet)</b>				
<b>Hubraum</b>				
< 1400 cm <sup>3</sup>	97,4	2,4	0,3	100,0
1400 - 1999 cm <sup>3</sup>	94,5	5,3	0,3	100,0
> 1999 cm <sup>3</sup>	86,9	12,9	0,3	100,0
<b>Gesamt</b>	<b>92,8</b>	<b>6,9</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>
<b>Alter</b>				
0 - 3 Jahre	84,2	15,5	0,3	100,0
4 - 6 Jahre	93,8	5,9	0,3	100,0
7 - 9 Jahre	97,4	2,5	0,2	100,0
10 Jahre und älter	97,4	2,2	0,4	100,0
<b>Gesamt</b>	<b>92,8</b>	<b>6,9</b>	<b>0,3</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 66: Zulassung in der MiD-Fahrzeugstichprobe nach Hubraum und Alter**

<b>Fahrzeuge in MiD-Datensatz nach Erstbesitzer und Zulassung</b>	<i>Halter nicht Erstbesitzer (Erwerbsjahr &gt; Baujahr)</i>	<i>Halter ist Erstbesitzer (Erwerbsjahr = Baujahr)</i>
<b>% nach Zulassung (gewichtet)</b>		
<i>Privat</i>	95,41	89,13
<i>Nicht Privat</i>	3,92	10,63
<i>Sonstiges</i>	0,67	0,24
<b>Summe</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabelle 67: MiD-Fahrzeugstichprobe nach Erstbesitzer und Zulassung**

Tabelle 67 zeigt, dass knapp 11 % der privat verfügbaren Fahrzeuge, die vom Erstbesitzer genutzt werden, als Firmenwagen zugelassen sind.

Tabelle 63 zeigt auch, dass ein erheblicher Teil der nicht privat zugelassenen Pkw als Dienstwagen von Selbständigen zugelassen ist. In dieser Kategorie sind auch ältere Fahrzeuge zu finden (Tabelle 65). Dies deutet darauf hin, dass diese Firmenwagen von Selbständigen anders anzusehen sind, als die klassischen vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellten Dienstwagen.

In Tabelle 68 bis Tabelle 71 sind Daten zur Nutzung von Dienstwagen zusammengestellt. Erwartungsgemäß weisen Dienstwagen eine deutlich höhere Frühjahrsmonatsfahrleistung auf (Tabelle 68). Hierbei stellt sich die Frage, durch welche Nutzungen diese Fahrleistungen in erster Linie zustande kommen. Hierzu kann zum einen die Tankbuchehebung selbst herangezogen werden: Tabelle 69 und Tabelle 70 zeigen, dass ein Großteil der Dienstwagen, insbesondere die Dienstwagen Selbständiger, auch privat genutzt werden. Allerdings unter-



scheiden sich hier die Angaben zwischen Tankbucherhebung und MOP-Haushaltsbefragung trotz identischer Fragestellungen. Im Haushaltsbogen stellen die Befragten stärker den dienstlichen Einsatz der Pkw heraus, während in der Tagebucherhebung die private Nutzung häufiger genannt wird. Ursachen dafür können in der Selektivität der Tankbucherhebung oder im jeweiligen Erhebungszeitraum (Herbst vs. Frühjahr) und der damit verbundenen unterschiedlichen Einschätzung der eigenen Pkw-Nutzung liegen.

Erhebungsjahr	Privatwagen	Dienstwagen Selbständiger	Dienstwagen v. Arbeitgeber
2002	1028	2056	2614
2003	1038	1474	2436
2004	1030	1694	1195
2005	1050	1637	1532
2006	1037	2141	1492
<b>Gesamt</b>	<b>1036</b>	<b>1716</b>	<b>1820</b>

**Tabelle 68: Frühjahrsmonatsfahrleistung in km nach Erhebungsjahr und Zulassung**

Nutzung	Privatwagen	Dienstwagen Selbständiger	Dienstwagen v. Arbeitgeber	Gesamt
<i>Ausschließlich privat</i>	85,5	12,9	26,5	81,2
<i>Privat und dienstlich</i>	14,1	84,1	64,9	18,0
<i>Ausschließlich dienstlich</i>	0,4	3,0	8,6	0,7
<i>Sonstiges</i>	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 69: Nutzung der Pkw in der Tankbucherhebung 2002 – 2006 nach Zulassungsart (gewichtet; Nutzung, wie in Tankbuch berichtet)**

Nutzung	Privatwagen	Dienstwagen Selbständiger	Dienstwagen v. Arbeitgeber	Gesamt
<i>Ausschließlich privat</i>	77,53	4,7	4,61	70,79
<i>Privat und dienstlich</i>	21,39	80,54	76,88	24,93
<i>Ausschließlich dienstlich</i>	0,2	12,68	17,89	1,2
<i>Sonstiges</i>	0,87	2,08	0,62	3,07
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabelle 70: Nutzung der Pkw in der Haushaltsbefragung 1999 – 2005 nach Zulassungsart (gewichtet; Nutzung, wie in Haushaltsbogen berichtet)**



<b>Zweck</b>	<b>Wöchentliche Fahrleistung von Dienstwagen [km]</b>
<i>Dienstlich</i>	229,4
<i>Arbeit</i>	125,8
<i>Ausbildung</i>	0,0
<i>Einkaufen</i>	22,0
<i>Freizeit</i>	73,1
<i>Sonstiges</i>	21,4
<b>Summe</b>	<b>471,7</b>

**Tabelle 71: Wöchentliche Fahrleistung von Dienstwagen nach Zweck** (berechnet nach Verknüpfung der Tankbuchdaten mit den berichteten Alltagsmobilitätsdaten; N=78)

Tabelle 71 zeigt eine Auswertung der Nutzung von Dienstwagen, die auf einer Verknüpfung der Tankbuchdaten mit den Alltagsmobilitätsdaten basiert: In Haushalten, bei denen die Anzahl der Dienstwagen (Tankbuchehebung) der Anzahl der berufstätigen Personen (Haushaltsbogen der Alltagsmobilitätshebung) entspricht, wurde jeder berufstätigen Person ein Dienstwagen zugeteilt. Durch diese Nebenbedingungen ergab sich eine verkleinerte Stichprobe von 78 Personen bzw. Pkw. Weiter galt die Annahme, dass diese Personen alle Wege, die sie als Pkw-Fahrer zurücklegen, mit dem Dienstwagen erledigen. Auf diese Weise konnten die Wochen-km der Dienstwagen nach Zwecken ermittelt werden. Ausgänge, die die Wegzwecke Dienstlich oder Arbeit enthielten, wurden ausschließlich den Zwecken Dienstlich oder Arbeit zugeordnet. Ausgänge, die beides enthielten, wurden als „Dienstlich“ eingestuft. Bei dieser Auswertung dürfte der Wegzweck „Dienstlich“ somit etwas überbewertet sein.

Nach dieser Analyse kommt die Fahrleistung eines mittleren Dienstwagens im Alltag etwa zur Hälfte durch wirklich dienstliche Aktivitäten zustande. Jeweils etwa ein Viertel kommt durch das Arbeitspendeln und durch rein private Nutzung zustande. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die private Nutzung unterbewertet ist. Zum einen durch die oben beschriebenen Annahmen, zum anderen durch den Umstand, dass die MOP-Tagebuchbefragung mit der Erhebung im Herbst auf die Alltagsmobilität abzielt. Größere Urlaubs- oder Ausflugsfahrten finden erfahrungsgemäß eher in anderen Jahreszeiten statt.

Analysen, inwieweit Dienstwagen hier eingesetzt werden, bedürfen einer weitergehenden Auswertung. Eine derartige weitergehende Auswertung kann erfolgen, indem die Daten derselben Haushalte aus Tankbuchehebung und Alltagsmobilitätshebung verknüpft werden. Damit ist es prinzipiell möglich, Fahrzeugnutzung, die über die Nutzung im Alltag hinausgeht (z.B. Ausflüge am Wochenende, Kurzurlaube etc.), im Rahmen der 8-wöchigen Tankbuche-



---

hebung sowohl in Hinblick auf ihre Bedeutung als auch in Hinblick auf die Frequenz zu bestimmen.



## 8 Deutsches Mobilitätspanel – Ergebniszusammenfassung und Ausblick

Eine zukunftsorientierte Verkehrsplanung benötigt verlässliche Informationen über das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung. Nur auf der Grundlage belastbarer Daten kann die Verkehrsinfrastruktur so gestaltet werden, dass sie den Bedürfnissen der Menschen entspricht. Daher führt das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung verschiedene Erhebungsprojekte durch, in welchen entsprechende Daten gesammelt und aufbereitet werden.

Im Deutschen Mobilitätspanel (MOP) werden seit 1994 jedes Jahr die Mitglieder von rund 1.000 Haushalten gebeten, ihre Mobilität einer Woche in einem Tagebuch aufzuzeichnen; ein Teil der Haushalte mit Pkw in der Stichprobe führt außerdem ein Tankbuch über acht Wochen. Im Zusammenspiel mit anderen Erhebungen, insbesondere „Mobilität in Deutschland“ als großer Querschnitterhebung, ergibt sich eine belastbare Grundlage für verkehrspolitische und verkehrsplanerische Entscheidungen.

Auf Basis dieser Datengrundlagen konnte in den vergangenen Jahren eine Veränderung des Trends im Mobilitätsgeschehen identifiziert werden: Vor dem Hintergrund jahrzehntelangen Wachstums im Personenverkehr wurde weiterhin ein unvermindert andauerndes Wachstum erwartet. Die Ergebnisse des MOP hingegen deuteten seit dem Ende der 90er Jahre darauf hin, dass sich eine Trendveränderung abzeichnet, die als Folge ökonomischer, sozialer und demographischer Veränderungsprozesse zu verstehen ist.

Seit einigen Jahren ist statt des früher erwarteten Wachstums insgesamt eher eine Stagnation des Personenverkehrs zu konstatieren. Auch für das Jahr 2005 lag gegenüber den Vorjahren in Bezug auf die zentralen Kenngrößen Verkehrsleistung, Verkehrsaufkommen und Mobilitätszeit keine statistisch signifikante Änderung vor.

Die Stagnation der Eckwerte darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich darunter erhebliche Strukturveränderungen vollziehen. Das MOP ist durch den kontinuierlichen Ansatz geeignet, solche Strukturveränderungen zu analysieren. Auch wenn Veränderungen von Jahr zu Jahr oft nur gering sind und von statistischen Schwankungen in der Erhebung überdeckt werden, erlaubt der Blick auf die langjährigen Zeitreihen die Identifikation neuer Trends. Einige dieser Entwicklungen sind im aktuellen Bericht herausgegriffen. Zentrale Ergebnisse hierzu werden im folgenden kurz zusammengefasst.



## 8.1 Verkehrsmittelverfügbarkeit und -nutzung

Das Wachstum der privaten Motorisierung, das heißt der Zahl der in privaten Haushalten verfügbaren Pkw, hält weiterhin an. Die Motorisierung hat sich von 517 Pkw pro 1.000 Einwohner 2005 auf 523 Pkw pro 1.000 Einwohner gesteigert. Allerdings verläuft diese Entwicklung heterogen: Während die Motorisierung in den mittleren und besonders den höheren Altersklassen erwartungsgemäß weiterhin zunimmt, geht die Motorisierung bei den unter 30-Jährigen zurück.

Diese Entwicklung findet ihren Widerhall auch in der im MOP erhobenen Verkehrsmittelnutzung:

- Betrachtet man alle Altersklassen, so zeigt sich eine weitgehend stabile Pkw-Nutzung mit einem leichten Rückgang bei gleichzeitig geringfügig ansteigender ÖV-Nutzung.
- Bei der Bevölkerung unter 30 ist die Pkw-Nutzung seit einigen Jahren leicht rückläufig, gleichzeitig wurden Bus und Bahn häufiger genutzt.
- In der Altersklasse 30-60 Jahre verharrt der Pkw-Anteil an der Verkehrsleistung seit einiger Zeit auf hohem Niveau.
- Bei der Bevölkerung ab 60 Jahren steigt seit einiger Zeit die Pkw-Verfügbarkeit, ein Anstieg des Pkw am Modal Split konnte jedoch vor allem in den 90er-Jahren beobachtet werden, in der jüngeren Vergangenheit ist dieser Trend abgeflacht.

Pkw-Ausstattung und –Nutzung sind insbesondere bei Seniorinnen nach wie vor vergleichsweise gering. Da diese Jahrgangskohorten zunehmend durch nachrückende Rentnergenerationen ersetzt werden, deren Mobilität stark vom Pkw geprägt ist, sind in dieser Alterklasse auch in den nächsten Jahren deutliche Veränderungen bei der Verkehrsmittelnutzung zu erwarten.

## 8.2 Mobilitätsnachfrage älterer Bürger

Besonders interessant für den Planer ist das Mobilitätsverhalten älterer Bürger. Zum einen wächst ihr Anteil aus demographischen Gründen, zum anderen gibt es heute noch erhebliche Unterschiede im Mobilitätsverhalten zwischen Bürgern mittleren Alters und der Rentnergeneration. Zentral ist dabei unter anderem die Frage, ob die heute Mittelalten ihre hohe Verkehrsnachfrage und Pkw-Nutzung eines Tages in die Rente mitnehmen.

Anhand der Daten des Mobilitätspanels kann gezeigt werden, dass Personen bei Renteneintritt erst einmal kaum ihre Verkehrsnachfrage und Pkw-Nutzung reduzieren, dass dies aber



im weiteren Rentenverlauf eintreten kann, meistens in Verbindung mit einem weiteren Ereignis, etwa dem Tod des Partners oder der Aufgabe des Pkw-Besitzes.

Betrachtet man die Mobilitätsentwicklung aller Rentner, so kann zusammenfassend festgestellt werden: Die Pkw-Verfügbarkeit steigt kontinuierlich unter den Rentnern und besonders unter den Rentnerinnen. Aber ein Anstieg der Mobilität und der Pkw-Nutzung konnte vor allem in den Neunzigerjahren festgestellt werden, während die Mobilitätskennwerte in der jüngsten Vergangenheit stagnieren. Hier sollte weiterhin beobachtet werden, ob es sich dabei um eine kurzfristige Unterbrechung oder um einen dauerhaften Trend handelt sowie welche Rahmenbedingungen die beobachteten Prozesse dominieren (real sinkende Renten, Treibstoffpreise etc.).

### **8.3 Arbeitswege**

Die durchschnittliche Länge der Arbeitswege ist in den vergangenen Jahren gestiegen: Während von 1995-1998 rund 14 km zwischen Wohnung und Arbeitsstelle zurückgelegt werden mussten, waren es zwischen 2002-2005 16,4 km. Auch der Anteil Personen mit Arbeitswegen über 50 km ist leicht gestiegen und liegt nun bei knapp 5%.

Der Anteil der Pkw-Nutzung ist auf Arbeitswegen um etwa 2 Prozentpunkte gefallen, im gleichen Maße haben Bus und Bahn dazu gewonnen. Dennoch werden immer noch zwei Drittel der Arbeitswege mit dem Auto zurückgelegt.

Weil im gleichen Zeitraum die Gesamtmobilität nicht gestiegen ist, kann festgestellt werden: Die gestiegene Länge der Arbeitswege wird von der Bevölkerung offensichtlich durch weniger Mobilität für andere Zwecke ausgeglichen.

### **8.4 Strukturveränderungen der Pkw-Flotte**

Wie bei der Verkehrsleistung pro Person gilt auch für die Fahrleistung pro Pkw, dass diese seit einigen Jahren keine signifikanten Veränderungen aufweist. Es zeigt sich in der Tankbucherhebung zwar über die Jahre ein leichter Rückgang der Fahrleistung pro Fahrzeug, wegen der Zunahme der Anzahl an Fahrzeugen insgesamt ergibt sich in etwa eine stagnierende Gesamtfahrleistung.

Gleichwohl vollziehen sich Entwicklungen, die jedoch in erster Linie auf Veränderungen der Flotte zurückzuführen sind: Insbesondere wegen des steigenden Anteils von Dieselfahrzeugen weist der Verbrauch insgesamt eine leicht sinkende Tendenz auf. Dabei gilt jedoch, dass zunehmend größere Fahrzeuge als Diesel in den Markt kommen. Dies führt dazu, dass der



durchschnittliche Verbrauch von Dieselfahrzeugen nicht mehr sinkt. Stattdessen sinkt der mittlere Verbrauch von Benzin-Fahrzeugen, da immer mehr große, d.h. hubraumstarke Fahrzeuge mit Ottomotor in der Flotte durch Fahrzeuge mit Dieselmotor ersetzt werden. Darüber hinaus ist zu konstatieren, dass die Flotte der privat genutzten Fahrzeuge zunehmend älter wird.

Besonderes Augenmerk verdienen die privat genutzten Firmenfahrzeuge: Zum einen sind dies Fahrzeuge, die besonders hohe Fahrleistungen aufweisen, wobei auch die private Nutzung eine deutliche Rolle spielt. Zum zweiten finden sehr viele Neufahrzeuge über eine Erstnutzung als Dienstwagen den Weg in den privaten Fahrzeugmarkt, der in erster Linie von Gebrauchtfahrzeugen bestimmt ist. Damit wird deutlich, dass der Dienstwagenmarkt nicht nur das Geschehen auf den Straßen, sondern auch die Fahrzeugflotte in Deutschland erheblich prägt.

## 8.5 Ausblick

Für die Eckwerte der Mobilitätsnachfrage ist seit einigen Jahren eine Stagnation zu konstatieren. Gleichwohl vollziehen sich Veränderungen in verschiedenen Nachfragesegmenten. Die demographischen und daraus resultierenden ökonomischen Rahmenbedingungen lassen erwarten, dass sich diese Seitwärtsentwicklung im Personenverkehr insgesamt noch geraume Zeit fortsetzen dürfte.

Für Deutschland liegt aus der Kombination aus den längsschnittorientierten Paneldaten und den großen Stichproben der MiD eine Datengrundlage vor, die es erlaubt, für die Verkehrsplanung relevante Veränderungen in Hinblick auf deren Wirksamkeit abzuschätzen. Über die kontinuierliche Beobachtung der Nachfrage (Basis MOP) lassen sich Trends sogar innerhalb von Teilsegmenten der Nachfrage frühzeitig identifizieren. Auf der Grundlage der großen Stichprobenumfänge, wie sie in den großen Querschnitterhebungen (MiD) gewonnen werden, können diese Trends in Hinblick auf die zugrundeliegenden Ursachen und die langfristigen Auswirkungen im Detail analysiert werden.

Es ist auch für die Zukunft zu erwarten, dass sich trotz geringer Veränderungen der Gesamtnachfrage weiterhin deutliche Veränderungen in unterschiedlichen Nachfragesegmenten ergeben. Darunter gibt es absehbare Entwicklungen, von denen man erhebliche Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage erwarten kann, auch wenn noch unklar ist, welche Folgen sie genau für den Verkehr haben. Hierzu gehört die veränderte Zusammensetzung der Gruppe der älteren Verkehrsteilnehmer, von denen eine höhere Pkw-Affinität zu erwarten ist.



Andererseits gibt es Entwicklungen, die nicht absehbar waren oder sind, und die ebenfalls Folgen für die Verkehrsnachfrage haben. Hierzu gehört der sich abzeichnende leichte Trend zum ÖV unter jungen Verkehrsteilnehmern.

Für alle dieser Entwicklungen gilt, dass sie in erheblichem Maß von ökonomischen Rahmenbedingungen sowie der Budgetsituation und -verteilung der Haushalte beeinflusst sind. Um anhand der vorliegenden Mobilitätsdaten des MOP noch besseren Einblick hinsichtlich der Ausgaben für Mobilität zu erhalten, wurde im vorliegenden Panelbericht auch ein Verfahren der Datenanreicherung vorgestellt. Auf Basis der angereicherten Daten können Mobilitätskosten und –ausgaben der Haushalte im Zusammenspiel mit der berichteten Mobilität analysiert werden. Damit werden die Möglichkeiten der Datennutzungen noch einmal erheblich ausgeweitet.



## 9 Literatur

### Quellenverzeichnis

1. Zumkeller, D., Chlond, B., Kuhnimhof, T. und Ottmann, P. *Panelauswertung 2004. Datenaufbereitung, Plausibilisierung, erste Auswertungen zu den Erhebungen zur Alltagsmobilität 2004/06 sowie zu den Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen 2005/07 für das Mobilitätspanel. Zwischenbericht.* Vol. FE 70.0753 / 2004, Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe, 2005.
2. Zumkeller, D., Chlond, B. und Kuhnimhof, T. *Panelauswertung 2003. Wissenschaftliche Begleitung, Auswertung, Hochrechnung und Dokumentation der Erhebung zur Alltagsmobilität 2003 sowie zu Fahrleistungen / Treibstoffverbräuchen 2004 des Mobilitätspanels. Schlussbericht.* Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe, 2004.
3. Zumkeller, D., Chlond, B. und Kuhnimhof, T. *Panelauswertung 2002 Fortführung und erweiterte Auswertungen zum Haushaltspanel sowie zu Kraftstoffverbrauch und Fahrleistungen.* Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe, 2002.
4. Zumkeller, D., Chlond, B., Kuhnimhof, T. und Manz, W. *Selektivität des Mobilitätspanel, Schlussbericht zu FE 96.0732/2002 für das BMV.* 2003.
5. Zumkeller, D., Chlond, B. und Kuhnimhof, T. *Panelauswertung 2001.* Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe, 2001.
6. Kraftfahrt-Bundesamt. *Statistische Mitteilungen, Reihe 2: Fahrzeugbestand, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2006, Jahresband.* Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, 2006.
7. Zumkeller, D., Chlond, B. und Kuhnimhof, T. *Panelauswertung 2002. Schlussbericht,* Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe, 2003.
8. von der Ruhren, S., Beckmann, K. J., Chlond, B., Rindsfüser, G., Zumkeller, D. und Kuhnimhof, T. *Bestimmung Multimodaler Personengruppen.* Vol. FE 70.724-2003, Institut für Stadtbauwesen und Straßenverkehr (ISB) RWTH, Aachen, 10.2004.
9. Hirtz, G. *Einfluss biographischer Ereignisse auf das Mobilitätsverhalten.* Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe, 2006.
10. DB Fernverkehr AG. *Geschäftsbericht 2004.* DB Fernverkehr AG, 2005.
11. Karlsruher Verkehrsverbund. *Verbundbericht 2004.* Karlsruher Verkehrsverbund, Karlsruhe, 2005.
12. Viehöver, U. *Billig durch die Hintertür.* DIE ZEIT, 12.4.2006.
13. Kraftfahrt-Bundesamt. *Statistische Mitteilungen, Reihe 1 und 2.* 2005.



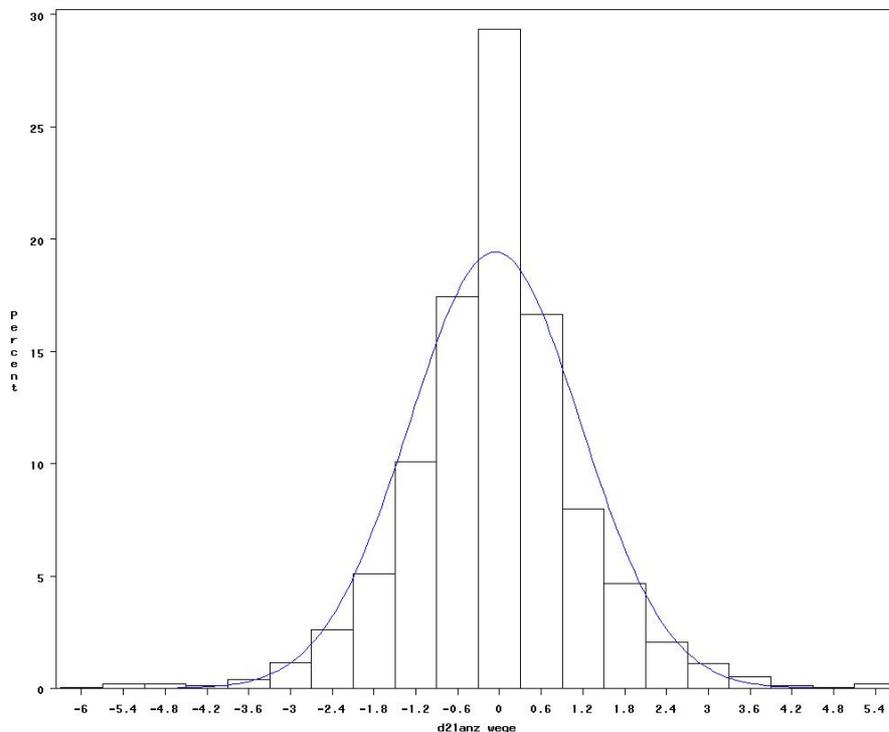
## 10 Anhang

### 10.1 Überprüfung der Normalverteilungsannahme individueller Differenzen von Mobilitätsverhaltenskenngößen im Längsschnitt zwischen zwei Jahren.

Um im statistischen Sinne abgesicherte Aussagen auf der Grundlage von Paneldaten treffen zu können, sind mathematisch-statistische Verfahren anzuwenden. Die Anwendung dieser Verfahren setzt jedoch zumeist die Annahme normalverteilter individueller Differenzen bei den Mobilitätskenngößen zwischen zwei Jahren voraus. Diese Aussagen betrifft damit insbesondere die Längsschnittauswertungen, weil Probanden in drei Folgejahren an der Befragung teilnehmen sollen und somit in Einzelfällen beobachtet werden können.

Nachfolgend wird diese - für Panelauswertungen zentrale Voraussetzung - näher überprüft.

Betrachtet wird dazu die Differenz in Mobilitätskennziffern der Individuen über zwei Jahre, beispielhaft hier für die Größe „Wege pro Tag“, alle Personen:



**Abbildung 33: Verteilung der individuellen Differenzen der Wege pro Tag zwischen zwei Jahren**



Die schwarzen Balken geben dabei die empirische Verteilung an, während mit der blauen Linie eine theoretische Normalverteilung mit Varianz und Mittelwert der empirischen Werte darüber gelegt ist. Nach dem Augenschein passt die Normalverteilungsannahme recht gut, wengleich mit geringfügigen Abweichungen.

Ein gängiger Test auf Normalverteilung leitet sich von der Kolmogorov-Smirnov Statistik ab. Für die obige Verteilung ergibt sich ein Wert von 0.067, was zu einem p-Wert von  $< 0,01$  führt. Die Hypothese der exakten Normalverteilung kann also mit hoher Wahrscheinlichkeit abgelehnt werden. Jedoch erscheint die Forderung nach exakter Normalverteilung als zu hart. Daher wird als Kriterium hier die sogenannte Shapiro-Wilk-Statistik verwendet, welche bildlich gesprochen eine Art Korrelation zwischen Stichprobe und Normalverteilung angibt. Bei Werten über 90 % kann von einer ordentlichen Ähnlichkeit mit der Normalverteilung ausgegangen werden. Tabelle 72 listet die Shapiro-Wilk-Statistiken für wichtige Mobilitätskenngrößen auf; dabei ist zu beachten, dass SAS nur für Datensätze bis 2.000 Beobachtungen diese Statistik berechnet, daher wurden per Zufall 2.000 Beobachtungen ausgewählt.

<i>Differenz der Kennziffer über zwei Jahre</i>	<i>Shapiro-Wilk-Statistik</i>
<i>Wahrscheinlichkeit für mobilen Tag</i>	86%
<i>km pro Tag</i>	93%
<i>Wege pro Tag</i>	98%
<i>Pkw-km pro Tag</i>	83%
<i>Pkw-Wege pro Tag</i>	91%
<i>Mobilitäts-Minuten pro Tag</i>	96%
<i>Anzahl Servicewege pro Tag</i>	80%

**Tabelle 72: Shapiro-Wilk-Statistiken für die Differenzen ausgewählter Mobilitätskennziffern zwischen zwei Jahren**

Beide Variablen des Verkehrsaufkommens (alle Wege, nur Pkw-Wege) sind der Normalverteilung sehr ähnlich, dasselbe gilt für den Mobilitäts-Zeitverbrauch. Auch die Änderung in den km pro Tag können gut durch eine Normalverteilung beschrieben werden. Dagegen gibt es gewisse Abweichungen zwischen der Wahrscheinlichkeit für mobile Tage, der Pkw-Kilometer pro Tag, der Anzahl Servicewege pro Tage und der theoretischen Normalverteilung. Jedoch liegen auch hier die Werte bei 80 % und höher.



Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass also durchaus Verfahren auf der Basis der Normalverteilungsannahme verwendet werden dürfen, wenn die Ergebnisse mit ausreichender Vorsicht interpretiert werden.

## 10.2 T-Test der Differenzen zwischen den Jahren

Im Vorjahresbericht sowie in mehreren Tabellen des aktuellen Berichts (z.B. Tabelle 46) wurden t-Tests der Änderungen verschiedener Mobilitätskennziffern zwischen zwei Jahren durchgeführt. Der Test ist wie folgt aufgebaut: Mittelwert und Streuung in Tabelle 46 ergeben sich empirisch aus der Unterstichprobe der Personen, welche zwischen zwei Jahren in Rente gehen. Der t-Wert berechnet sich als Quotient aus Mittelwert und Streuung. Die Nullhypothese für den Signifikanztest lautet:

$$H_0 : \overline{\Delta_x} = 0$$

Bei Gültigkeit der Nullhypothese ist also die Änderung der untersuchten Mobilitätskennziffer  $x$  nicht von 0 zu unterscheiden. Zur Überprüfung der Hypothese wird ein Signifikanzniveau festgelegt und die dazu gehörige Testschranke aus der t-Verteilung mit dem empirischen t-Wert verglichen. Überschreitet der empirische Wert diese Schranke, so kann die Nullhypothese verworfen werden und somit gefolgert werden, dass die Änderungen von 0 verschieden sind, also signifikant. Durch die formale Konstruktion des Testverfahrens kann streng genommen nicht gefolgert werden, dass bei fehlender Signifikanz die Nullhypothese gilt, also die Änderungen etwa bei Null liegen. Gerade bei niedrigen Fallzahlen können schon einzelne Ausreißer zu einer hohen Streuung führen und somit Signifikanz verhindern. Da hier allerdings keine gefährlichen Nebenwirkungen von Medikamenten getestet werden, sondern eine eher grobe Vorstellung der Verkehrsnachfrage der Zukunft gewonnen werden soll, sollten die Ergebnisse aus Tabelle 46 pragmatisch interpretiert werden.



### 10.3 Statistiken zur aktuellen Erhebungswelle

Stichprobenzusammensetzung Haushalte (ungewichtete Fallzahlen) <sup>1</sup>																		
	1995	1996	1997	1998	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
					ABL	NBL												
<b>Haushalte insgesamt</b>	385	748	764	746	773	240	615	222	836	286	760	222	784	320	834	199	711	257
<b>Nach Anzahl Personen</b>																		
Einpersonenhaushalte	97	181	169	158	239	59	167	56	270	75	240	71	249	100	267	75	231	89
Zweipersonenhaushalte	150	295	293	293	343	93	250	85	283	125	241	80	260	125	290	71	239	106
Dreipersonenhaushalte	57	93	116	106	87	42	89	46	122	47	113	41	115	52	133	33	103	35
Vier-(und Mehr-) Personenhaushalte	81	179	186	189	104	46	109	35	161	39	166	30	160	43	144	20	138	27
<b>Nach Raumtypisierung (BIK)</b>																		
>= 100.000 Einwohner (Kern)	155	326	343	352	382	92	297	88	398	123	366	98	379	104	396	62	320	87
>= 100.000 Einwohner (Rand)	57	109	117	116	123	23	92	20	124	24	109	16	189	44	184	30	172	40
20.000 - 100.000 Einwohner	57	99	94	94	105	44	88	41	121	59	108	49	144	116	159	62	147	78
5.000 - 20.000 Einwohner	59	120	123	109	108	34	91	32	128	29	107	21	42	24	64	21	51	22
<= 5000 Einwohner	52	94	87	75	55	47	47	41	65	51	70	38	30	32	31	24	21	30
<b>Nach Pkw-Besitz</b>																		
0 Pkw	55	86	75	74	89	30	65	35	125	51	150	59	146	76	145	49	110	59
1 Pkw	233	467	461	435	508	151	373	118	452	148	373	112	384	155	416	98	341	134
2 Pkw	89	175	197	207	156	48	152	56	220	71	206	43	218	69	233	44	221	50
3 und mehr Pkw	8	20	31	30	20	11	25	13	39	16	31	8	36	20	40	8	39	14

Tabelle 73: Stichprobenzusammensetzung Haushalte



Stichprobenzusammensetzung Personen (ungewichtete Fallzahlen) <sup>2</sup>																		
	1995	1996	1997	1998	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
					ABL	NBL												
<b>Personen insgesamt</b>	744	1487	1523	1500	1385	502	1169	449	1480	529	1373	396	1428	569	1492	346	1292	435
<b>Nach Geschlecht</b>																		
männlich	361	718	746	726	661	253	542	218	682	257	648	182	673	276	697	167	614	196
weiblich	383	769	777	774	724	249	627	231	798	272	725	214	755	293	795	179	678	239
<b>Nach Altersklasse</b>																		
10 - 17 Jahre	65	158	156	168	105	56	112	42	140	45	163	40	165	43	148	26	125	19
18 - 25 Jahre	45	102	93	87	65	56	78	42	96	49	78	27	88	48	98	23	109	40
26 - 35 Jahre	167	328	275	208	172	61	117	51	148	49	140	47	144	70	168	36	142	48
36 - 50 Jahre	175	383	442	439	348	144	300	136	430	143	418	110	452	163	442	93	400	102
51 - 59 Jahre	98	206	227	224	267	65	206	59	241	75	197	55	194	96	231	69	207	77
60 - 69 Jahre	100	183	210	262	292	85	244	84	282	117	258	87	263	104	289	69	207	106
>= 70 Jahre	94	127	120	112	136	35	112	35	143	51	119	30	122	45	116	30	102	43
<b>Nach Berufstätigkeit</b>																		
voll berufstätig	281	563	566	488	452	209	368	172	491	181	429	128	473	206	485	122	449	138
teilweise berufstätig	104	202	213	179	182	48	160	50	214	50	206	35	212	53	208	36	198	46
in Ausbildung	94	235	225	232	154	91	168	65	220	78	231	62	226	83	236	47	212	55
Hausfrau/-mann, arbeitslos	95	217	219	247	200	43	154	48	163	5	134	46	160	62	172	42	146	43
Rentner	169	265	291	345	388	111	313	112	385	166	365	124	348	161	373	97	269	150
k.A.	-	5	9	9	9	3	6	2	7	4	8	1	9	4	18	2	18	3

Tabelle 74: Stichprobenzusammensetzung Personen



**Vergleich zwischen Panelstichprobe (Ist), Sollwerten (Soll)<sup>2</sup>, und gewichteter Stichprobe (gew.) anhand prozentualer Verteilungen<sup>3</sup>**

Haushalte <sup>1</sup> [%]	Panel 1995			Panel 1996			Panel 1997			Panel 1998			Panel 1999			Panel 2000			Panel 2001			Panel 2002			Panel 2003			Panel 2004			Panel 2005		
	Ist	Soll	gew.																														
<b>Nach Anzahl Personen im Haushalt</b>																																	
1 Pers.-Haush.	25,2	35,3	36,4	24,2	35,3	35,3	22,1	36,9	36,1	21,2	35,7	35,5	29,4	34,8	34,5	26,6	35,7	36,0	30,8	36,1	36,1	31,7	36,5	36,7	31,6	36,7	37,1	33,1	36,7	37,2	33,1	37,2	36,9
2 Pers.-Haush.	39,0	31,2	31,2	39,4	31,2	31,2	38,4	31,7	32,0	39,3	32,9	33,2	43,0	33,2	34,0	40,0	33,2	34,0	36,4	33,4	34,9	32,7	33,6	32,7	34,9	33,7	33,0	34,9	33,7	33,0	35,6	34,1	34,9
3 Pers.-Haush.	14,8	16,0	12,3	12,4	16,0	11,8	15,2	15,0	13,0	14,2	14,8	14,5	12,7	15,3	14,8	16,1	15,0	14,6	15,1	14,7	13,8	15,7	14,3	14,9	15,1	14,2	14,4	16,1	14,2	15,1	14,3	13,8	13,5
4+ Pers.-Haush.	21,0	17,6	20,0	23,9	17,6	21,8	24,4	16,4	18,9	25,3	16,6	16,8	14,8	16,7	16,7	17,2	16,2	15,5	17,8	15,9	15,3	20,0	15,6	15,7	18,4	15,4	15,6	15,9	15,4	14,7	17,0	14,8	14,6
<b>Nach Einwohner</b>																																	
<= 20.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,2	-	32,2	36,5	38,2	38,1	35,0	38,9	38,1	36,5	38,9	36,3	35,6	38,8	37,9	38,1	38,9	37,0	38,7	38,9	37,0	40,3	38,5	37,9
20.000-100.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,5	-	28,3	28,5	25,3	26,4	28,7	26,2	27,1	26,8	26,4	26,9	27,6	26,6	27,2	26,4	26,3	28,5	25,3	26,3	27,3	24,3	27,0	26,5
>= 100.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,3	-	39,5	35,0	36,5	35,6	36,3	34,9	34,9	36,6	34,7	36,8	36,8	34,5	34,9	35,5	34,8	34,5	36,0	34,8	35,6	35,4	34,5	35,5
<b>nach Pkw-Besitz</b>																																	
0 Pkw	14,3	25,2	26,0	11,5	24,4	24,4	9,8	23,3	23,3	9,9	21,5	21,5	11,8	24,9	24,9	12,0	22,9	23,0	15,7	22,4	23,1	21,3	21,6	21,7	20,1	21,3	21,3	18,8	21,3	21,3	17,5	20,6	20,6
1 Pkw	60,5	51,5	53,0	62,4	52,3	52,1	60,3	54,1	54,1	58,3	55,4	55,6	65,0	50,1	50,4	58,7	52,2	52,4	53,5	52,6	52,4	49,4	51,6	51,6	48,8	51,8	51,9	49,8	51,8	51,8	49,1	53,5	53,5
2+ Pkw	25,2	23,3	21,0	26,1	23,3	23,5	29,9	22,6	22,6	31,7	23,4	22,8	23,2	25,0	24,7	29,4	24,9	24,5	30,8	25,0	24,4	29,3	26,8	26,8	31,1	26,8	26,8	31,5	26,8	26,8	33,5	25,9	25,9

**Tabelle 75: Vergleich Ist und Sollwerte Haushalte**



**Vergleich zwischen Panelstichprobe (Ist), Sollwerten (Soll)<sup>3</sup>, und gewichteter Stichprobe (gew.) anhand prozentualer Verteilungen<sup>4</sup>**

Personen <sup>1</sup> [%]	Panel 1995			Panel 1996			Panel 1997			Panel 1998			Panel 1999			Panel 2000			Panel 2001			Panel 2002			Panel 2003			Panel 2004			Panel 2005		
	Ist	Soll	gew.																														
<b>Nach Geschlecht</b>																																	
männlich	48,5	47,6	47,5	48,3	47,6	47,6	49,0	47,6	47,6	48,4	47,8	47,8	47,3	48,0	48,0	47,0	48,0	48,0	46,7	48,0	48,1	46,9	48,2	49,6	47,5	48,2	48,2	47,0	48,3	48,3	46,9	48,9	48,3
weiblich	51,5	52,4	52,5	51,7	52,4	52,4	51,0	52,4	52,4	51,6	52,2	52,2	52,3	52,0	52,0	53,0	52,0	52,0	53,3	52,0	51,9	53,1	51,8	50,4	52,5	51,8	51,8	53,0	51,7	51,7	53,1	51,1	51,7
<b>Nach Altersklasse in Jahren</b>																																	
10 - 17 Jahre	8,7	8,6	8,6	10,6	8,6	8,6	10,7	8,7	8,7	11,2	9,0	9,0	8,5	9,7	9,7	9,5	9,8	9,8	9,2	9,7	9,7	11,5	9,7	9,0	10,4	9,7	9,7	9,5	9,5	9,5	8,3	9,4	9,4
18 - 25 Jahre	6,0	10,3	10,3	6,9	10,3	10,3	6,1	9,3	9,3	5,8	7,6	7,6	6,4	9,1	9,1	7,4	9,1	9,1	7,2	9,3	9,3	5,9	9,3	9,3	6,8	9,4	9,4	6,6	9,6	9,6	8,6	9,6	9,6
26 - 35 Jahre	22,4	18,0	17,9	22,1	18,0	18,0	18,1	17,9	17,9	13,9	17,0	17,0	12,4	15,8	15,8	10,4	15,8	15,8	9,8	15,0	15,0	10,6	14,2	14,1	10,7	13,5	13,5	11,1	12,9	12,9	11,0	12,3	12,3
36 - 50 Jahre	23,5	20,3	20,3	25,8	20,3	20,3	29,0	20,7	20,7	29,3	23,8	23,8	26,1	22,9	22,9	27,0	22,9	22,9	28,3	23,2	23,2	29,9	23,6	23,4	30,8	24,0	24,0	29,1	24,2	24,2	29,1	24,4	24,4
51 - 60 Jahre	13,2	16,7	16,7	13,9	16,7	16,7	14,9	16,4	16,4	14,9	15,4	15,4	17,6	14,4	14,4	16,4	14,4	14,4	15,7	14,0	14,0	14,3	13,9	14,7	14,5	13,7	13,7	16,3	13,7	13,7	16,4	13,7	13,7
61 - 70 Jahre	13,4	12,7	12,7	12,3	12,7	12,7	13,8	13,1	13,1	17,5	13,3	13,3	20,0	13,9	13,9	20,3	13,9	14,0	19,9	14,2	14,2	19,5	14,4	15,1	18,4	14,7	14,7	19,5	14,6	14,6	18,1	14,5	14,5
>= 70 Jahre	12,6	13,4	13,4	8,5	13,4	13,4	7,9	13,6	13,6	7,5	14,0	14,0	9,1	14,1	14,1	9,1	14,1	14,1	9,7	14,5	14,5	8,4	14,8	14,4	8,4	15,1	15,1	7,9	15,5	15,5	8,4	16,0	16,0
<b>Nach Berufstätigkeit</b>																																	
Vollzeit berufstätig	37,8	-	36,6	37,9	-	34,6	37,2	-	34,8	32,5	-	33,6	32,6	-	33,0	33,4	-	34,1	33,5	-	33,7	31,5	-	32,6	34,0	-	33,1	33,0	-	31,1	34,0	-	31,6
Teilweise berufstätig	14,0	-	12,5	13,6	-	12,6	14,0	-	12,3	11,9	-	10,0	13,1	-	11,2	13,0	-	11,5	13,1	-	11,4	13,6	-	11,0	13,3	-	11,3	13,3	-	11,4	14,1	-	11,6
in Ausbildung	12,6	-	13,6	15,8	-	15,5	19,1	-	15,5	15,5	-	14,3	11,1	-	16,2	14,4	-	16,0	14,8	-	17,2	16,6	-	16,7	15,5	-	16,3	15,4	-	17,5	15,5	-	17,3
Hausfrau, -mann, arb.los	12,8	-	13,8	14,6	-	13,0	14,4	-	13,2	16,5	-	14,9	14,4	-	12,5	12,5	-	11,8	10,6	-	10,4	10,2	-	8,9	11,1	-	10,1	11,6	-	10,4	10,9	-	9,9
Rentner	22,7	-	23,3	17,8	-	24,0	19,1	-	23,0	23,0	-	26,6	28,0	-	26,1	26,3	-	25,9	27,4	-	26,9	27,6	-	30,4	25,5	-	28,5	25,6	-	28,6	24,3	-	27,9
k. A.	0,1	-	0,1	0,4	-	0,3	0,6	-	1,2	0,6	-	0,6	0,7	-	0,9	0,5	-	0,7	0,6	-	0,4	0,5	-	0,4	0,7	-	0,7	1,1	-	1,0	-	-	-

**Tabelle 76: Vergleich Ist und Sollwerte Personen**



Führerscheinbesitz (Pkw), (ab 18 Jahre)																						
Personen im Panel in %	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	mit	ohne																				
<b>Alle Personen:</b>	76,3	23,7	79,2	20,8	78,9	21,1	82,9	17,1	79,9	20,1	81,4	18,6	80,7	19,3	83,5	16,5	82,5	17,5	82,7	17,3	84,2	15,8
<b>Nach Geschlecht:</b>																						
Männer	84,8	15,2	87,4	12,6	86,0	14,0	90,1	9,9	87,7	12,3	89,6	10,4	89,5	10,5	90,5	9,5	92,4	7,6	91,8	8,2	90,5	9,5
Frauen	68,6	31,4	71,8	28,2	72,5	27,5	76,3	23,6	72,8	27,3	73,9	26,1	72,7	27,3	76,7	23,3	73,3	26,7	74,2	25,8	78,3	21,7
<b>Nach Alter:</b>																						
18 - 25 Jahre	87,7	12,3	87,9	12,1	83,8	16,2	89,4	10,6	80,4	19,6	86,2	13,8	80,1	19,9	80,6	19,4	82,3	17,7	81,3	18,7	81,8	18,2
26 - 35 Jahre	90,1	9,9	92,1	7,9	89,6	10,4	94,7	5,3	93,1	6,9	94,3	5,7	95,4	4,6	98,0	2,0	97,6	2,4	96,4	3,6	94,6	5,4
36 - 50 Jahre	90,0	10,0	91,4	8,6	88,6	11,4	91,7	8,3	90,2	9,8	89,9	10,1	92,1	7,9	94,2	5,8	94,1	5,9	92,5	7,5	93,9	6,1
51 - 60 Jahre	77,8	22,2	83,4	16,6	83,0	17,0	88,6	11,4	86,8	13,2	85,5	14,5	83,7	16,3	84,3	15,7	86,7	13,3	88,4	11,6	86,9	13,1
61 - 70 Jahre	58,3	41,7	61,9	38,1	67,1	32,9	73,3	26,7	72,3	27,7	76,7	23,3	74,4	25,6	78,4	21,6	79,8	20,2	78,6	21,4	82,9	17,1
> 70 Jahre	43,3	56,7	47,8	52,2	49,1	50,9	52,7	47,3	48,1	51,9	50,5	49,5	50,9	49,8	58,4	41,6	49,4	50,6	55,4	44,6	61,6	38,4

**Tabelle 77: Führerscheinbesitz**



<b>Pkw-Verfügbarkeit (ab 18 Jahre)</b>											
Personen im Panel in %	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Alle Personen:</b>											
Führerschein und Pkw im HH	72,3	72,9	73,0	75,8	73,2	75,5	75,1	76,7	75,2	74,3	76,3
kein Führerschein und PKW im HH	9,8	7,3	9,0	7,7	7,7	7,3	7,4	6,4	6,7	6,3	4,6
Führerschein aber kein Pkw im HH	4,0	6,3	5,9	7,0	6,7	6,0	5,6	6,8	7,2	8,3	7,9
kein Führerschein, kein Pkw	13,9	13,5	12,1	9,4	12,5	11,3	11,9	10,1	10,8	8,7	7,4
<b>Männer:</b>											
Führerschein und Pkw im HH	83,6	82,4	80,1	85,1	82,6	86,1	85,8	85,3	85,8	83,0	82,8
kein Führerschein und PKW im HH	5,2	4,0	5,7	2,8	4,2	4,3	5,0	3,5	2,7	3,3	1,9
Führerschein aber kein Pkw im HH	1,2	5,0	6,0	5,1	5,1	3,6	3,6	5,1	6,6	8,9	7,7
kein Führerschein, kein Pkw	10,0	8,7	8,2	7,1	8,2	6,1	5,5	6,0	4,9	3,4	4,9
<b>Frauen:</b>											
Führerschein und Pkw im HH	62,2	64,4	66,6	67,5	64,7	65,8	65,3	68,3	65,5	66,3	70,2
kein Führerschein und PKW im HH	14,0	10,4	12,1	12,2	10,9	10,1	9,6	9,3	10,4	9,0	7,1
Führerschein aber kein Pkw im HH	6,4	7,5	5,9	8,8	8,1	8,1	7,4	8,4	7,8	7,9	8,1
kein Führerschein, kein Pkw	17,4	17,8	15,4	11,4	16,4	16,0	17,7	14,0	16,3	13,5	9,7
<b>Alter 18 - 35:</b>											
Führerschein und Pkw im HH	85,6	80,5	78,1	83,3	80,7	84,2	82,4	83,3	82,7	78,4	76,9
kein Führerschein und PKW im HH	6,7	6,3	8,9	5,4	7,7	5,4	6,4	7,2	6,5	6,8	5,4
Führerschein aber kein Pkw im HH	3,2	10,1	9,5	9,8	7,9	7,1	7,2	7,8	8,6	11,6	12,1
kein Führerschein, kein Pkw	4,1	3,1	3,5	1,5	3,8	3,3	4,1	1,7	2,1	2,4	3,3
<b>Alter 36 - 59:</b>											
Führerschein und Pkw im HH	82,0	84,8	82,2	85,8	82,4	82,9	84,1	84,8	85,9	85,2	85,4
kein Führerschein und PKW im HH	10,9	5,0	6,1	4,1	5,1	7,4	6,0	3,7	4,3	3,0	3,2
Führerschein aber kein Pkw im HH	2,4	2,9	3,8	4,7	6,5	5,2	4,9	5,6	5,5	5,9	6,0
kein Führerschein, kein Pkw	4,6	7,3	7,9	5,4	6,0	4,5	5,1	5,9	4,2	4,6	3,8
<b>Alter &gt;= 60:</b>											
Führerschein und Pkw im HH	43,7	47,8	53,1	54,8	54,3	57,7	57,4	61,1	56,0	57,6	64,4
kein Führerschein und PKW im HH	11,8	11,8	13,7	15,1	11,1	9,0	10,2	9,4	9,8	10,0	5,8
Führerschein aber kein Pkw im HH	6,9	6,9	5,2	7,9	5,8	5,8	5,2	7,5	8,4	9,0	7,4
kein Führerschein, kein Pkw	37,6	33,6	28,0	22,2	28,7	27,5	27,3	22,0	25,9	18,5	14,8

**Tabelle 78: Pkw-Verfügbarkeit**



<b>Verkehrsbeteiligung</b>											
Personen im Panel in %	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Alle Personen:</b>	93,9	92,9	92,0	91,4	92,2	91,7	92,8	91,4	92,1	91,1	91,1
<b>Nach Geschlecht:</b>											
Männer	96,1	94,0	92,6	92,5	93,0	92,5	93,8	92,7	93,5	92,5	92,1
Frauen	91,9	91,8	91,4	90,5	91,5	91,1	91,8	90,2	90,7	89,7	90,3
<b>Nach Berufstätigkeit:</b>											
voll erwerbstätig	97,1	95,8	94,6	94,3	94,6	94,7	95,1	94,1	94,7	94,4	93,7
teilweise erwerbstätig	93,5	93,7	92,5	92,5	94,6	93,8	95,4	93,8	94,8	94,2	92,6
in Ausbildung	96,2	93,6	93,2	92,9	92,5	91,9	92,6	92,5	93,5	92,0	93,0
Hausfrau/-mann, arbeitslos	90,9	91,0	87,4	88,2	89,2	86,8	90,3	88,8	87,2	89,3	86,2
Rentner	90,0	88,6	90,3	88,1	89,8	89,0	90,0	87,8	88,8	86,4	88,3
<b>Nach Alter:</b>											
10 - 17 Jahre	-	91,1	93,1	91,0	91,9	92,0	91,5	91,5	92,5	92,0	92,6
18 - 35 Jahre	-	95,6	92,4	93,1	93,9	93,1	95,1	94,4	94,6	93,1	92,6
36-59 Jahre	-	94,9	93,1	93,0	93,9	92,9	93,7	92,3	92,8	93,5	92,2
60 und mehr Jahre	-	87,6	89,3	87,5	88,7	88,9	90,0	87,9	89,0	86,3	88,3
<b>Nach Wochentag:</b>											
werktags (Montag - Freitag)	96,6	94,9	94,0	94,1	95,1	94,3	95,8	93,6	94,9	93,9	94,3
am Wochenende (Sa und So)	87,3	87,7	86,8	84,5	85,0	85,3	85,4	86,1	84,8	84,0	83,4

**Tabelle 79: Verkehrsbeteiligung**



<b>Wege pro Person und Tag</b>											
Wege pro Personen u. Tag im Panel	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Alle Personen:</b>	3,39	3,46	3,62	3,57	3,51	3,48	3,54	3,49	3,57	3,52	3,44
<b>Nach Geschlecht:</b>											
Männer	3,49	3,61	3,75	3,69	3,57	3,51	3,58	3,55	3,61	3,59	3,47
Frauen	3,30	3,33	3,50	3,47	3,46	3,44	3,50	3,42	3,54	3,46	3,41
<b>Nach Berufstätigkeit:</b>											
voll erwerbstätig	3,48	3,79	3,87	3,95	3,72	3,72	3,71	3,63	3,77	3,66	3,57
teilweise erwerbstätig	3,76	3,93	4,00	4,01	4,04	3,97	4,27	4,16	4,18	4,22	4,09
in Ausbildung	3,52	3,52	3,72	3,70	3,55	3,46	3,50	3,57	3,67	3,59	3,50
Hausfrau/-mann, arbeitslos	3,48	3,30	3,45	3,50	3,46	3,20	3,27	3,49	3,43	3,68	3,32
Rentner	2,92	2,80	3,09	2,91	3,05	3,09	3,17	3,04	3,10	2,99	3,01
<b>Nach Alter:</b>											
10 - 17 Jahre	-	3,25	3,36	3,37	3,34	3,34	3,23	3,26	3,45	3,30	3,19
18 - 35 Jahre	-	3,98	4,19	4,14	3,90	3,75	3,99	3,89	3,97	3,88	3,79
36-60 Jahre	-	3,60	3,77	3,76	3,70	3,69	3,67	3,66	3,77	3,82	3,62
61 und mehr Jahre	-	2,75	2,88	2,91	2,97	3,01	3,09	3,01	3,07	2,95	3,02
<b>Nach Wochentag:</b>											
werktags (Montag - Freitag)	3,64	3,72	3,87	3,85	3,79	3,73	3,82	3,75	3,86	3,79	3,72
am Wochenende (Sa und So)	2,75	2,81	2,99	2,88	2,81	2,85	2,85	2,82	2,86	2,86	2,72

**Tabelle 80: Wege pro Person und Tag**



Wege pro Person und Tag nach Zweck																						
Wege pro Personen u. Tag im Panel [Anzahl und %]	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Anzahl	%																				
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,45	13,3	0,43	12,6	0,45	12,5	0,45	12,5	0,42	11,9	0,42	12,1	0,44	12,4	0,41	11,8	0,43	12,1	0,41	11,5	0,41	11,8
Ausbildungswege	0,09	2,6	0,09	2,7	0,10	2,8	0,09	2,5	0,09	2,5	0,11	3,1	0,12	3,3	0,10	2,8	0,12	3,3	0,11	3,0	0,12	3,4
Freizeitwege	0,58	17,1	0,64	18,5	0,78	21,6	0,71	19,8	0,70	19,9	0,69	19,9	0,77	21,8	0,65	18,7	0,68	18,9	0,75	21,3	0,65	18,8
Besorgungs- und Servicewege	0,73	21,6	0,78	22,4	0,79	21,8	0,80	22,3	0,80	22,7	0,76	22,0	0,75	21,0	0,80	22,8	0,80	22,4	0,79	22,3	0,78	22,7
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	1,53	45,0	1,47	42,4	1,46	41,6	1,53	42,9	1,51	42,9	1,49	42,9	1,47	41,4	1,53	43,8	1,54	43,2	1,44	40,8	1,49	43,3
<b>Summe</b>	<b>3,39</b>	<b>100</b>	<b>3,46</b>	<b>100</b>	<b>3,62</b>	<b>100</b>	<b>3,57</b>	<b>100</b>	<b>3,51</b>	<b>100</b>	<b>3,47</b>	<b>100</b>	<b>3,54</b>	<b>100</b>	<b>3,49</b>	<b>100</b>	<b>3,57</b>	<b>100</b>	<b>3,52</b>	<b>100</b>	<b>3,44</b>	<b>100</b>

**Tabelle 81: Wege pro Person und Tag nach Zweck**



<b>Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmittel (DIW-Definition)</b>																						
Wege pro Personen u. Tag im Panel [Anzahl und %]	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Anzahl	%																				
Fußwege	0,73	21,4	0,79	22,9	0,82	22,7	0,79	22,1	0,80	22,9	0,80	22,9	0,82	23,0	0,83	23,7	0,81	22,7	0,84	23,8	0,79	22,9
Fahrradwege	0,42	12,3	0,32	9,3	0,35	9,6	0,28	7,8	0,35	9,9	0,32	9,2	0,37	10,6	0,33	9,5	0,44	12,3	0,39	11,0	0,41	12,0
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)	1,98	58,4	2,07	60,0	2,13	58,9	2,14	60,0	2,01	57,3	1,96	56,5	1,97	55,6	2,00	57,5	1,97	55,2	1,94	55,2	1,86	53,9
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	0,26	7,6	0,26	7,4	0,31	8,5	0,35	9,8	0,33	9,5	0,38	11,0	0,36	10,3	0,31	8,9	0,34	9,4	0,34	9,6	0,34	9,8
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,01	0,3	0,01	0,3	0,01	0,3	0,01	0,3	0,02	0,4	0,02	0,4	0,01	0,4	0,01	0,3	0,01	0,4	0,01	0,5	0,04	1,3
<b>Summe</b>	<b>3,39</b>	<b>100</b>	<b>3,46</b>	<b>100</b>	<b>3,62</b>	<b>100</b>	<b>3,57</b>	<b>100</b>	<b>3,51</b>	<b>100</b>	<b>3,47</b>	<b>100</b>	<b>3,54</b>	<b>100</b>	<b>3,49</b>	<b>100</b>	<b>3,57</b>	<b>100</b>	<b>3,52</b>	<b>100</b>	<b>3,44</b>	<b>100</b>

**Tabelle 82: Wege pro Person und Tag nach Zweck**



**MIV-Wege pro Person und Tag nach Zweck (Fahrten als Fahrer, Mitfahrer und Krad)**

Wege pro Personen u. Tag im Panel [Anzahl und %]	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Anzahl	%																				
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,33	16,4	0,32	15,3	0,31	14,7	0,32	15,0	0,31	15,3	0,24	12,1	0,24	12,4	0,28	14,2	0,29	14,9	0,28	14,4	0,26	14,1
Ausbildungswege	0,02	1,3	0,03	1,2	0,02	1,0	0,02	1,1	0,02	1,1	0,06	3,1	0,07	3,3	0,03	1,3	0,03	1,4	0,03	1,3	0,03	1,6
Freizeitwege	0,32	16,3	0,36	17,3	0,40	19,0	0,40	18,5	0,36	17,8	0,39	19,9	0,43	21,8	0,34	17,2	0,34	17,4	0,34	17,3	0,32	17,2
Besorgungs- und Servicewege	0,45	22,6	0,49	23,6	0,49	23,0	0,49	22,8	0,48	23,6	0,43	22,0	0,46	21,0	0,49	24,4	0,48	24,1	0,47	24,2	0,47	25,1
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige	0,86	43,3	0,85	41,2	0,91	42,3	0,91	42,6	0,85	42,2	0,84	42,9	0,82	41,4	0,86	42,9	0,83	42,2	0,83	42,7	0,78	42,0
<b>Summe</b>	<b>1,98</b>	<b>100</b>	<b>2,07</b>	<b>100</b>	<b>2,13</b>	<b>100</b>	<b>2,14</b>	<b>100</b>	<b>2,01</b>	<b>100</b>	<b>1,96</b>	<b>100</b>	<b>1,97</b>	<b>100</b>	<b>2,00</b>	<b>100</b>	<b>1,97</b>	<b>100</b>	<b>1,94</b>	<b>100</b>	<b>1,86</b>	<b>100</b>

**Tabelle 83: Wege pro Person und Tag nach Zweck (Fahrer, Mitfahrer, Krad)**



Verkehrsleistung und Mobilitätszeit																						
Entfernung [m] und Reisezeit [min] pro Personen u. Tag im Panel <sup>4</sup>	1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	km	min																				
<b>Alle Personen:</b>	39,2	79,6	39,6	81,4	40,4	82,0	39,7	80,5	38,6	83,8	38,8	81,9	38,8	82,5	38,5	79,2	38,4	82,1	38,1	77,9	38,3	80,2
<b>Nach Geschlecht:</b>																						
Männer	50,4	86,2	47,9	89,7	49,7	91,5	49,8	87,8	46,2	87,7	47,2	88,2	46,0	88,0	44,7	83,2	45,2	86,1	46,4	82,3	45,2	85,4
Frauen	29,0	73,6	32,0	73,8	31,8	73,3	30,4	73,9	31,7	80,2	30,9	75,9	32,0	77,4	32,3	75,3	32,1	78,3	30,2	73,7	31,8	75,4
<b>Nach Berufstätigkeit:</b>																						
Voll erwerbstätig	52,2	83,0	55,6	90,2	55,6	92,0	59,3	93,1	54,4	87,2	53,4	88,3	52,4	85,7	53,9	85,5	53,0	87,3	56,4	86,6	54,5	88,5
Teilweise erwerbstätig	36,8	72,9	36,0	80,0	38,7	80,1	35,0	76,5	39,4	84,9	38,1	81,9	38,5	83,3	34,2	78,5	36,6	88,1	38,5	80,3	37,1	78,7
In Ausbildung	37,0	78,2	32,9	73,0	33,0	76,2	32,7	75,5	33,7	82,8	34,5	79,7	32,3	79,1	34,4	76,6	34,0	75,5	31,9	74,9	34,5	76,1
Hausfrau/-mann, arbeitslos	28,6	74,5	31,7	70,9	27,7	68,5	32,4	73,3	28,3	73,5	28,6	68,2	30,7	74,9	29,6	68,6	28,1	72,0	29,7	70,8	25,3	68,8
Rentner	27,7	82,1	27,3	80,4	29,6	78,9	24,4	72,1	26,9	84,4	27,0	80,4	28,9	83,9	27,9	77,1	28,4	81,0	24,7	71,7	27,4	78,1
<b>Nach Alter:</b>																						
10 - 17	25,3	67,6	24,1	63,2	25,5	69,4	23,8	68,4	25,0	75,7	22,6	69,5	20,0	68,0	20,9	63,3	21,3	68,6	23,9	71,3	22,0	67,2
18 - 35	52,0	83,1	50,2	85,5	50,2	84,8	55,0	89,2	53,2	86,8	50,2	86,8	46,9	86,2	49,9	85,1	45,0	81,3	48,1	80,9	49,5	85,1
36 - 60	42,4	77,3	44,6	85,0	45,2	87,4	43,8	83,9	41,1	84,4	43,5	83,5	45,1	84,3	43,7	81,2	45,9	85,6	45,2	81,5	43,6	81,1
>= 61	25,3	83,0	26,1	77,8	27,2	74,9	25,1	71,8	27,1	83,1	27,9	79,9	30,1	82,5	27,9	76,7	29,2	82,1	26,1	73,1	28,4	79,5
<b>Nach Wochentag:</b>																						
Werktags (Montag - Freitag)	38,2	79,7	38,1	80,4	39,3	81,8	40,8	81,1	38,7	85,8	38,6	83,4	38,9	84,5	38,8	80,3	38,8	83,9	38,1	79,2	38,5	82,3
Am Wochenende (Sa und So)	41,7	79,4	44,1	81,4	43,1	82,7	36,9	73,7	38,4	78,9	39,2	78,0	38,7	77,7	37,6	76,5	37,4	77,6	37,9	74,5	37,6	75,0

Tabelle 84: Verkehrsleistung und Mobilitätszeiten



**Zentrale Kenngrößen im Vergleich (gewichtet und hochgerechnet)**

Indikator	Quelle =>	Kontiv 1976 <sup>5</sup>	Kontiv 1982 <sup>5</sup>	Kontiv 1989 <sup>5</sup>	BMV 1992 <sup>6</sup>	Panel 1994 <sup>7</sup>	Panel 1995 <sup>7</sup>	Panel 1996 <sup>7</sup>	Panel 1997 <sup>7</sup>	Panel 1998 <sup>7</sup>	Panel 1999 <sup>8</sup>	Panel 2000 <sup>8</sup>	Panel 2001 <sup>8</sup>	Panel 2002 <sup>8</sup>	MiD 2002	Panel 2003 <sup>8</sup>	Panel 2004 <sup>8</sup>	Panel 2005 <sup>8</sup>
Anteil mobiler Personen	[%]	90	82,2	85	-	91,9	93,9	92,9	92	91,4	92,2	91,7	92,8	91,4	85,8	92,1	91,1	91,1
Wege pro Person und Tag	Anzahl	3,09	3,04	2,75	3,13	3,32	3,39	3,46	3,62	3,57	3,51	3,47	3,54	3,49	3,3	3,57	3,52	3,44
Wege pro mobiler Person und Tag	Anzahl	3,43	3,7	3,24	-	3,61	3,61	3,73	3,93	3,91	3,81	3,78	3,81	3,82	3,9	3,88	3,86	3,77
Pkw pro Einwohner <sup>9</sup>	[Pkw/Ew]	-	-	-	-	0,451	0,435	0,461	0,468	0,479	0,474	0,496	0,498	0,512	0,516	0,514	0,517	0,523
Reisezeitbudget	[h:min]	01:08	01:12	01:01	-	01:19	01:20	01:21	01:22	01:21	01:23	01:22	01:23	01:19	01:20	01:22	01:18	01:20
KM pro Person und Tag	[km]	26,9	30,5	26,9	33,8	39,3	39,2	39,6	40,4	39,7	38,6	38,8	38,8	38,5	36,9	38,4	38,1	38,3
KM pro mobiler Person und Tag	[km]	29,9	37,1	31,6	-	42,8	41,7	42,6	43,9	43,4	41,9	42,3	41,8	42,1	43,1	41,7	41,8	42,0
Durchschnittliche Weglänge	[km]	8,7	10,0	9,8	10,8	11,8	11,5	11,5	11,5	11,1	11,0	11,2	11,0	11,0	11,2	10,8	10,8	11,1

**Tabelle 85: Panelstatistik**